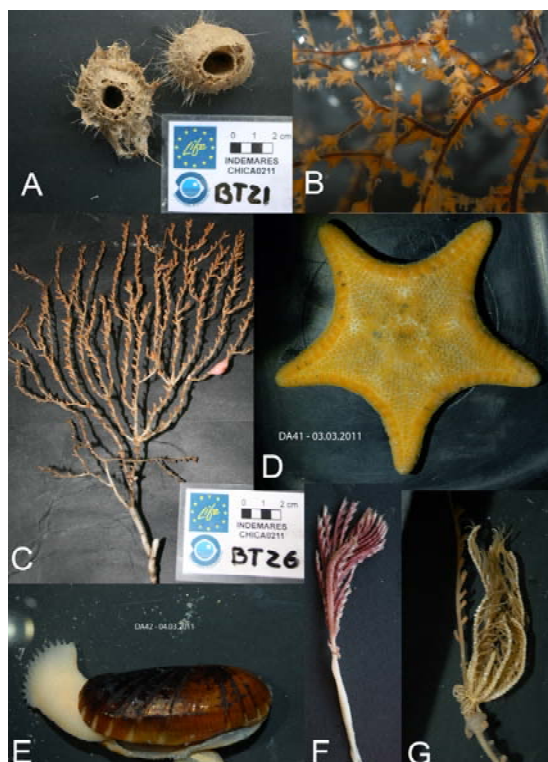


INFORME DE CAMPAÑA

INDEMARES-CHICA 0211

Fernández-Salas, L.M., Rueda, J.L., Gil, J., Bruque, G. y Díaz del Río, V.



INDEMARES



Proyecto LIFE-INDEMARES

Inventario y Designación de la Red Natura 2000 en Áreas Marinas del
Estado Español

MAYO 2011

INDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. OBJETIVOS | 4 |
| 3. METODOLOGÍA | |
| 3.1. Beam Trawl..... | 4 |
| 3.2. Draga de arrastre bentónica..... | 6 |
| 3.3. Draga Box-corer | 8 |
| 3.4. Pescas demersales..... | 10 |
| 3.5. Testigo de gravedad..... | 12 |
| 3.6. Hidrografía y circulación de masas de agua..... | 13 |
| 4. RESULTADOS..... | 15 |
| 5. Agradecimientos | 19 |
| 6. Participantes en la campaña..... | 20 |
| 8. ANEXOS | |
| I. DIARIO DE LA CAMPAÑA INDEMARES CHICA 0211..... | 23 |
| II. MAPAS CON LOS MUESTREOS REALIZADOS..... | 62 |
| III. TABLAS CON LAS COORDENADAS DE LOS MUESTREOS..... | 70 |

1. INTRODUCCIÓN

En el Proyecto **INDEMARES/CHICA** centramos la atención en la **identificación y estudio de las comunidades bentónicas que habitan en la zona de expulsión de fluidos**. En esta campaña, INDEMARES CHICA 0211 se ha tratado de relacionar la biodiversidad faunística con las condiciones ambientales que rigen la dinámica ecosistémica bentónica en esos lugares. Las zonas más singulares que han sido objeto de atención prioritaria son los volcanes de fango y sus depresiones asociadas.

En esta campaña hemos centrado nuestra actividad en la zona del Caladero de pesca del Laberinto, al norte, frente a Cádiz, y en la zona de los Volcanes de Fango del campo Hespérides, al sur, frente al Estrecho de Gibraltar (Fig. 1).

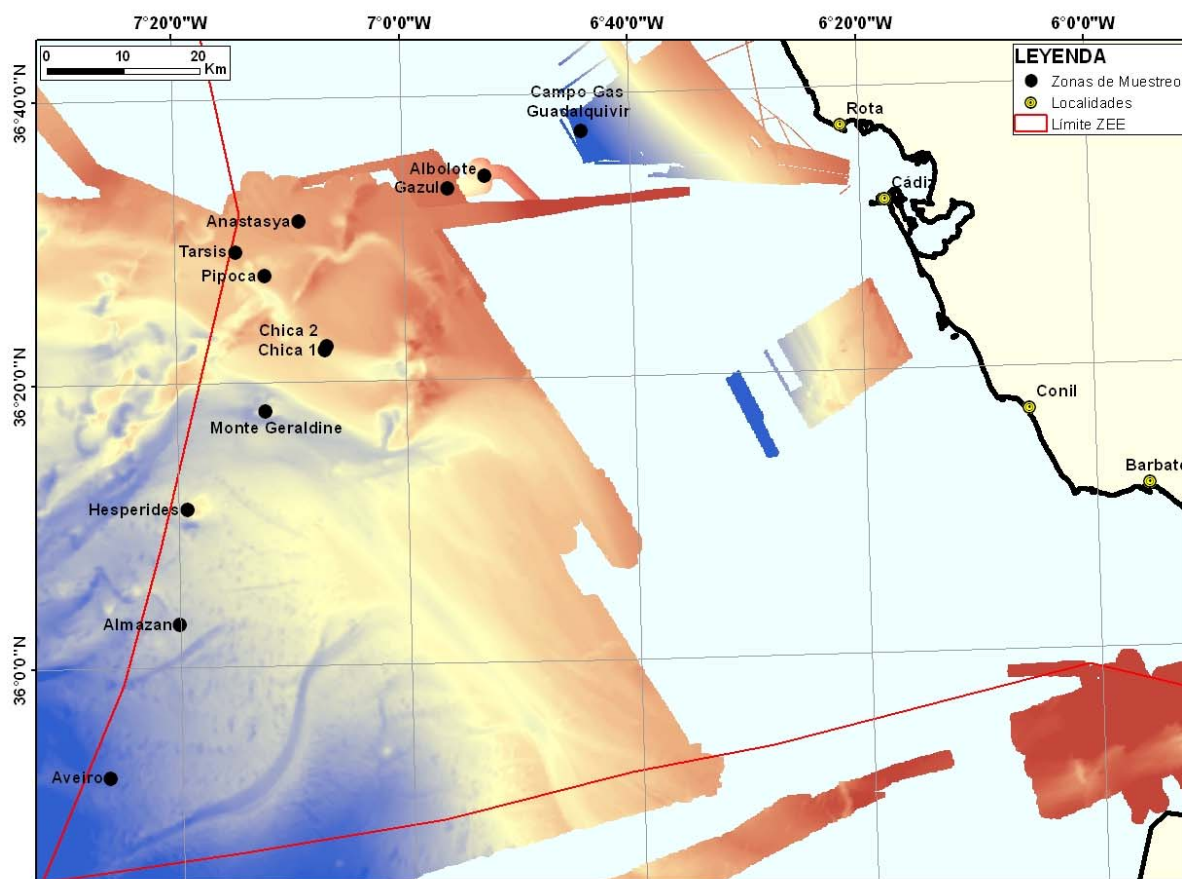


Figura 1. Localización de las zonas de muestreo en la Campaña Oceanográfica INDEMARES CHICA-0211 sobre la batimetría.

Las zonas de trabajo se sitúan en el talud continental del margen del Golfo de Cádiz, frente a las localidades de Chipiona y Cádiz, para el Caladero de pesca del Laberinto (Fig. 1), y frente a Barbate y Tarifa para la zona de Volcanes de Fango del campo Hespérides.

La zona 1 o Caladero de pesca del Laberinto comprende los volcanes de fango del Triángulo de Ver Mudás (Volcanes Anastasya, Tarsis y Pipoca), Gazúl, Albolote, Geraldine, Chica 1 y Chica 2.

La zona 2 o Volcanes de Fango del campo Hespérides, está situada a mayor profundidad, fuera del ámbito de los caladeros de pesca, y se han muestreado los volcanes de fango Hespérides, Almazán y Aveiro.

Las zonas de trabajo se encuentran entre las 32 millas náuticas (M) y las 50 M desde el Puerto de Cádiz.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de la campaña ha sido la caracterización faunística, tanto de especies demersales como bentónica, y sedimentológica de las zonas de expulsión de fluidos en el Golfo de Cádiz.

Los objetivos parciales de la campaña **INDEMARES/CHICA 0211**, realizada a bordo del B/O Cornide de Saavedra, han sido los siguientes:

- Recolección y posterior identificación de las especies demersales y bentónicas en los lugares relacionados con la expulsión de fluidos, mediante el empleo de técnicas de muestreo de pesca demersal y bentónica.
- Caracterización sedimentaria de los depósitos superficiales en aquellas zonas donde se realicen los muestreos bentónicos.
- Confirmación de la naturaleza volcánica (de fango), mediante la obtención de testigos verticales, de aquellos montículos que no habían sido prospectados.
- Obtención de datos ambientales de la columna de agua que baña la zona de expulsión de fluidos, mediante el empleo de ADCP, CTD y roseta oceanográfica.

3. METODOLOGÍA

3.1. Beam-trawl

Se trata de un sistema de muestreo que permite realizar arrastres lineales sobre la superficie del fondo para el estudio cuantitativo de la fauna bentónica y demersal. Está formado por dos patines de hierro unidos por una barra horizontal (maciza o con tubo de pared de 5 mm) de 2 metros de longitud. La apertura del aparejo ha sido de 2 m en la horizontal y 0,6 m en la vertical, con una red de 10 mm de luz de malla. Los arrastres fueron de 15 minutos a una velocidad media de 2.5 nudos (Fig. 2).

El material recolectado se depositó en cajas y se tomaron fotografías generales del material obtenido junto con una etiqueta que indicaba el código de la muestra. Los ejemplares delicados se depositaron en bandejas más pequeñas o en cubetas con agua de mar para evitar un posible deterioro de los caracteres morfológicos que impidiese su identificación.



Figura 2. Beam Trawl utilizado en la campaña oceanográfica INDEMARES CHICA 0211 sobre la cubierta de trabajo del B/O Cornide de Saavedra.

En cada muestra se separaron las diferentes especies hasta el nivel taxonómico más bajo posible y se anotó su abundancia y biomasa en el estadillo correspondiente. En aquellas especies con altas abundancias, se estimó su abundancia recolectada en función de estimaciones de la biomasa de un número conocido de individuos y de la biomasa total recolectada para esa especie. Las tallas de los peces (todas las especies) y de crustáceos (sólo las de interés comercial) fueron tomadas mediante ictiómetros y calibre. En aquellas especies con dimorfismo sexual se tomaron las tallas por sexos separados.

En aquellos casos que no pudieron ser identificadas a bordo, una vez anotadas las abundancias y biomاسas de cada especie, éstas se fotografiaron junto con etiquetas que indicaban el código de la muestra y el de la especie. Se puso un mayor interés en fotografiar aquellas especies (y detalles de las mismas) que no se podían identificar a bordo ya que se necesitaban de preparaciones de sus espículas o escleritos (Poríferos, Cnidarios) o de otras especies que perdían el patrón de coloración tras su fijación (opistobranquios, antozoos). Para las fotos se usó generalmente una plantilla de goma o de cartulina de color negro, y en algunos casos un acuario o pequeñas cubetas negras con agua de mar para facilitar la relajación del animal/colonia.

Los ejemplares de diferentes especies fueron más tarde fijados usando etanol 70%, etanol 96% (ejemplares destinados a estudios de biología molecular), formol 10% y en algunos casos Glutaraldehído (Moluscos), ya que este último es un potente fijador para posteriores estudios anatómicos. El etanol 70% se usó generalmente en poríferos, cnidarios, moluscos, poliquetos, crustáceos, briozoos y algunos equinodermos. El formol 10% se usó generalmente para fijar peces, algunos poliquetos, moluscos (cefalópodos) y equinodermos (holoturoideos). Algunos ejemplares de poríferos y cnidarios (gorgonias, corales y antipatarios) se conservaron en seco debido a su gran porte, pero siempre conservando pequeñas colonias o fragmentos de éstas en etanol 70%. Antes de la fijación, algunos ejemplares de moluscos, cnidarios y poliquetos se anestesiaron con cloruro de magnesio para favorecer la relajación y fijación de algunas partes retráctiles.

(tentáculos, mandíbulas, manto) que son de importancia para su posterior identificación en el laboratorio.

Las especies de cada muestra se guardaron en botes comunes para evitar la pérdida de botes de pequeño tamaño, usando botes de plástico y bolsas de plástico con cierre dentro de un recipiente de mayor volumen (cubo hermético, bidones). En todos los casos se usaron etiquetas de papel vegetal que indicaban la especie, código de muestra, fecha y código de la campaña. En determinados casos, el sedimento y restos de material que no fue procesado a bordo por ser de pequeño tamaño (generalmente menor a 1 cm) también se fijó en etanol 70% o formol 10% para su posterior separación e identificación en el laboratorio bajo lupa binocular.

En algunos lances, se recolectaron rocas de las cuales también se extrajo la fauna mediante un martillo y cincel y se tomaron muestras de dichas rocas para posteriores estudios geológicos. En determinados lances, se recolectó material de procedencia antrópica (restos de basura, escoria, carbón) el cual fue también separado y pesado. En otros, se recolectaron grandes cantidades de corales muertos, los cuales fueron separados por especies y pesados para la caracterización de las tanatocenosis de estos organismos presentes en la zona de estudio.

Todas estas muestras fueron transportadas al Centro Oceanográfico de Málaga, aunque Poríferos y algunas especies de peces se almacenaron en el Centro Oceanográfico de Cádiz tras finalizar la campaña, para la revisión más minuciosa de las especies por diferentes especialistas.

3.2. Draga de arrastre bentónica

Consiste en una estructura de hierro forjado, de forma paralelepípedica, de 100x30 cm de abertura y 50 cm de pared. La parte anterior, o boca, tiene los bordes biselados, para causar menor impacto sobre el fondo, mientras que en la parte posterior se anuda una red con malla de 8 mm que sirve de saco receptor del material que engulle la draga durante el arrastre. La malla puede ir protegida, como ha sido el caso, con unos cueros que recubren la red y que la protegen de los posibles enganches, al tiempo que amparan la estructura del fondo (Fig. 3). También se le cose una parpalla para incrementar la protección de la malla.

El material recolectado se depositó en cajas (79x36x26 cm) o en bandejas (en aquellos casos en los que el material recolectado era muy escaso) que fueron fotografiadas junto a etiquetas con el código de la muestra. Se anotó el número de cajas y el volumen aproximado de material recolectado en cada una de ellas para poder tener una aproximación del volumen total de la captura. El material presente en la boca de la draga (muchas veces contenía brecha fangosa) y el del copo fueron depositados en cajas diferentes para ser tratadas de forma independiente. De aquellos arrastres que contenían una gran cantidad de material, se procesaron submuestras (generalmente 2 ó 3 cajas, dependiendo del tiempo disponible) las cuales se tratarían como sub-muestra

semicuantitativa del material recolectado para así conocer las dominancias de las diferentes especies.

La muestra se separó usando una torre de cajas-tamices de 10, 5, 1 y 0,5 mm y con la ayuda de chorro de agua. En aquellas muestras que contenían un alto contenido en fango, se usó una mesa de lavado con tamiz de 0,5 mm para eliminar el fango presente y luego se pasó el material lavado por la torre de tamices para su separación por fracciones. La fauna presente en las fracciones más gruesas se separó a bordo (>10 mm y > 5 mm) y se introdujo en botes que indicaban el tipo de muestra y la caja muestreada. Algunas especies fueron fotografiadas, anestesiadas y posteriormente fijadas con etanol 70%, Formol 10%, Glutaraldehído, al igual que se realizó con las muestras de beam trawl. Las fracciones finas de sedimento (entre 5 y 1 mm, y menor a 1 mm) se guardaron íntegras para la separación de las especies en los laboratorios del IEO bajo lupa binocular, ya que muchas especies no son fácilmente visibles y separables en esta fracción de tamaños. Estas muestras se fijaron de forma similar al caso anterior, y se depositaron en botes diferentes a las fracciones de mayor talla.



Figura 3. Boca de la draga de arrastre colmatada de brecha fangosa que impide la entrada de más sedimento a la red que forma el copo.

Las rocas, chimeneas y restos de corales se separaron del sedimento durante el lavado y se colocaron en bandejas para ser tratadas de forma independiente. Primero se fotografiaron con escala sobre fondo blanco (bandeja) y se anotó su presencia en el estadillo. Se separó la fauna con ayuda de pinzas, martillo y cincel y se introdujo en botes diferentes a los de la fauna de la fracción de sedimento, incluyendo etiqueta de papel vegetal, indicando el nº de draga arrastre, fecha y código de campaña.

En aquellos arrastres que contenían un gran volumen de material recolectado, se extrajo la macrofauna presente en otras cajas y que no estaban presentes en las demás cajas tamizadas y separadas con el objetivo de afinar los datos cualitativos de la muestra (presencia/ausencia de especies).

Durante el triado de las muestras, se fotografiaron algunas especies, fundamentalmente aquellas que perdían su patrón de coloración tras la fijación, como son: esponjas, antozoos, moluscos opistobranquios, algunos poliquetos de gran porte, equinodermos (fundamentalmente holoturoideos y ofiuroideos), ascidias, algunos decápodos y peces. También se fotografiaron aquellas especies que se consideraron interesantes o dominantes durante el transcurso del triado, usando las etiquetas con su escala correspondiente al igual que se realizó para las muestras de beam trawl. Algunos de estos ejemplares (opistobranquios, poliquetos, antozoos) también se anestesiaron con cloruro de magnesio para evitar la contracción de tejidos antes de su fijación.

Para el estudio geológico y de tanatocenosis, se separaron todas las chimeneas, enlosados, corales muertos/bioclastos y rocas durante el tamizado con la torre de tamices. Se realizaron fotografías con la escala y código de draga de arrastre. Se guardaron muestras de gravas y bioclastos/corales, en seco y dentro de bolsas de plástico zip, etiquetándose de la misma forma que los casos anteriores (Draga Arrastre, caja, fecha). También se guardaron muestras de rocas y chimeneas, las cuales fueron etiquetadas y depositadas en cajas.

Las muestras recolectadas con la draga de arrastre fueron posteriormente transportadas a los Centros Oceanográficos de Málaga y Cádiz donde se están procesando con un mayor detalle. Aunque algunas chimeneas de las muestras que relacionamos a continuación se llevaron a la Universidad Complutense para su estudio: DA35 (2 chimeneas), BT23 (2 muestras de costras), BT26 (1 chimenea extraída de conglomerado), DA37 (1 chimenea), DA18 (pequeños trozos de costras), DA41 (varios conductos de pequeño tamaño), DA19 (1 costra pequeña).

3.3. Draga Box-corer

Este tipo de draga, también se conoce como testigo de caja, ya que permite obtener una columna de sedimentos superficiales prácticamente inalterados, de forma que se preserve la estructura interna original de la muestra. Estas condiciones permiten la observación de pistas de carácter biogénico y de ciertos rasgos sedimentarios. La operación consiste en lanzar el sistema en caída libre desde unos 5 metros por encima del fondo, después de retener el equipo durante un par de minutos para que se estabilice, de manera que el cajetín se hingue en el sedimento que recubre el fondo marino. Al virar, la draga se cierra mediante un brazo articulado que gira 45° y sella el cajetín, impidiendo que la muestra se escape durante el recorrido de ascenso a la superficie. La draga que se ha empleado tiene capacidad de muestrear un área de 30x30 cm y penetró como máximo unos 25 cm en el sedimento (Fig. 4).

Una vez que la draga era virada desde el fondo del mar y depositada sobre la cubierta del buque, se drenaba el agua que contenía el cajetín usando un tubo de goma y un tamiz de 0,5 mm para evitar la pérdida de especies de pequeño tamaño. Se tomó una foto con una etiqueta que indicaba el código de la muestra y se extrajeron aquellas especies frágiles que podían dañarse durante el tamizado (crinoideos, porífera, octocorales).

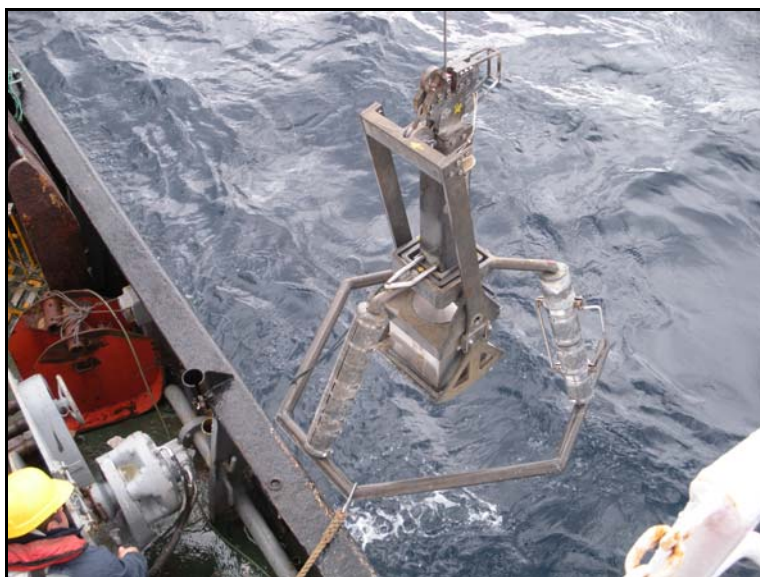


Figura 4. Maniobra de izado de la draga Box Corer por la banda de babor en el B/O Cornide de Saavedra.

Para el muestreo sedimentológico, se introdujo un cajetín de menor tamaño que se dejó reposar un poco para que el sedimento se asentase. Se retiró este cajetín y se realizó una foto de la columna de sedimento, apuntándose la profundidad del frente red-ox (línea de confluencia de la capa aeróbica superior, de color claro, y anaeróbica inferior, de color oscuro) tomada desde la superficie de sedimento. Pasado unos minutos, se procedió a muestrear la columna de sedimento destinada al análisis sedimentológico, dividiendo la columna de sedimento, con una espátula de plástico y una regla, desde la superficie hasta el fondo en niveles de 5 cm (Fig. 5). En cada uno de los estratos se anotó el color y se midió la temperatura, el pH y el potencial redox. En cada estrato, se tomaron 2 muestras de sedimento de 125 ml en sentido perpendicular a la superficie para el posterior estudio granulométrico y geoquímico del sedimento. En cada muestra se añadió una etiqueta de papel vegetal que indicaba el nº de box-corer, profundidad de estrato (0-5, 5-10 y 10-15 cm), fecha y nombre de la campaña.

Para el muestreo faunístico, se dividió la columna de sedimento en los mismos estratos de 5 cm de profundidad (Fig. 5). El sedimento contenido en cada estrato se tamizó con un tamiz de 0,5 mm en una bañera de tamizado o en la mesa de lavado e intentando no usar chorro de agua directamente sobre el tamiz para evitar la fragmentación de ejemplares delicados (poliquetos y pequeños crustáceos). El material retenido en el tamiz se fijó en etanol 70% o en formol 10%, añadiéndose una etiqueta de papel vegetal que indicaba el nº de box-corer, profundidad de estrato (0-5, 5-10 y 10-15 cm), fecha y nombre de la campaña. Una vez introducido el fijador en el bote, se agitaba un poco con cuidado para favorecer la buena fijación de la muestra.



Figura 5. División de la columna de sedimentos obtenida con la draga Box Corer en estratos de 5 cm de espesor para el muestreo biológico. Se observa al fondo el cajetín metálico de menor tamaño para extraer una muestra para el análisis sedimentológico.

Se realizaron fotos de aquellas especies que eran características o poco comunes durante el muestreo, al igual que se realizó en las muestras recogidas con el beam trawl y la draga de arrastre. Todas las muestras, tanto faunísticas como sedimentológicas, fueron transportadas al Centro Oceanográfico de Málaga donde están siendo estudiadas en la actualidad.

3.4. Pescas demersales

En la Campaña INDEMARES CHICA 0211 el muestreador elegido fue el arte de arrastre de fondo tipo "baca" al ser éste el empleado en las campañas españolas del Grupo de Trabajo International Bottom Trawl Survey (IBTS WG) del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES/CIEM). El IBTS WG pone en común la información recogida en las distintas campañas y al mismo tiempo que estandariza la metodología de éstas (Tabla I).

El arte de arrastre demersal BACA 44/60 (Figura 6) tiene 60,3 m de burlón, 43,8 m de relinga de corchos, 17,9 m de alas y un copo de 40 mm de malla teórica cubierto por la parte interior por un copo de 10 mm, para retener los individuos más pequeños. Como puertas de arrastre, necesarias para la apertura horizontal del arte, se usaron las del modelo Thyboron de 330 Kg y 1,8 m² de superficie cada una.

La duración de los lances de pesca fue de 60 minutos, contándose entre los momentos de hacer firme el aparejo (final del largado del cable) y el de la virada (comienzo de la virada del arte). La velocidad de arrastre fue de 3 nudos.

| COUNTRY/SURVEY | IRELAND | UK/ SCOTLAND | UK/NORTH IRELAND | UK/ ENGLAND | FRANCE EVHOE | FRANCE CGFS | SPAIN IBERIAN COAST | SPANISH /PORCUPINE BANK | PORTUGAL |
|------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------------------|-----------------|----------------|---------------------------|-------------------------------|----------|
| Research Institute | MI | MLA | AFBI | Cefas | Ifremer | Ifremer | IEO | IEO | IPIMAR |
| Sampling Material | | | | | | | | | |
| Research vessel | Celtic Explorer | Scotia | Corystes | Cefas Endeavour | Thalassa | Gwen-Drez | Cornide de Saavedra | Vizconde de Eza | Noruega |
| Type | Stern trawler | | Double hulled | Stern Trawler | Stern Trawler | Stern Trawler | Stern Trawler | Stern Trawler | |
| GRT | 2425 | N/A | 1289 | 1731 | 3022 | 1133 | 1133 | 1400 | 496 |
| KW | 4320 | N/A | 2000 | N/A | 2200 | 440 | 1650 | 1800 | 1100 |
| Overall length (m) | 65.5 | 68.6 | 52.5 | 74 | 72.7 | 23.5 | 67 | 53 | 47.5 |
| Gear Type | GOV 36/47 | GOV 36/47 | Rock Hopper | GOV 36/47RV &RV34/45 | GOV 36/47 | GOV 36/47 | BACA 44/60 | BACA 40/52 | NCT |
| Depth range (m) | 20–600 | 20–400 | 20–120 | 20–150 | 30–400 | 20–150 | 30–700 (1) | 150–800 | 30–500 |
| Trawling speed (knots) | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3.5 | 3.5 |

Tabla I. Diferentes muestreadores utilizados en campañas del ICES IBTS WG.

Una vez realizado el lance de pesca, se procesa la muestra a bordo. En todos los lances se realizó una separación de todas las especies y una vez clasificadas se pesaba la captura total de cada una. Además se obtuvieron distribuciones de tallas de todas las especies de peces. En el caso de los invertebrados sólo se obtuvo el peso total y el número de individuos excepto para la gamba blanca (*Parapenaeus longirostris*) y la cigala (*Nephrops norvegicus*) en las que se tomó también la longitud del cefalotórax.

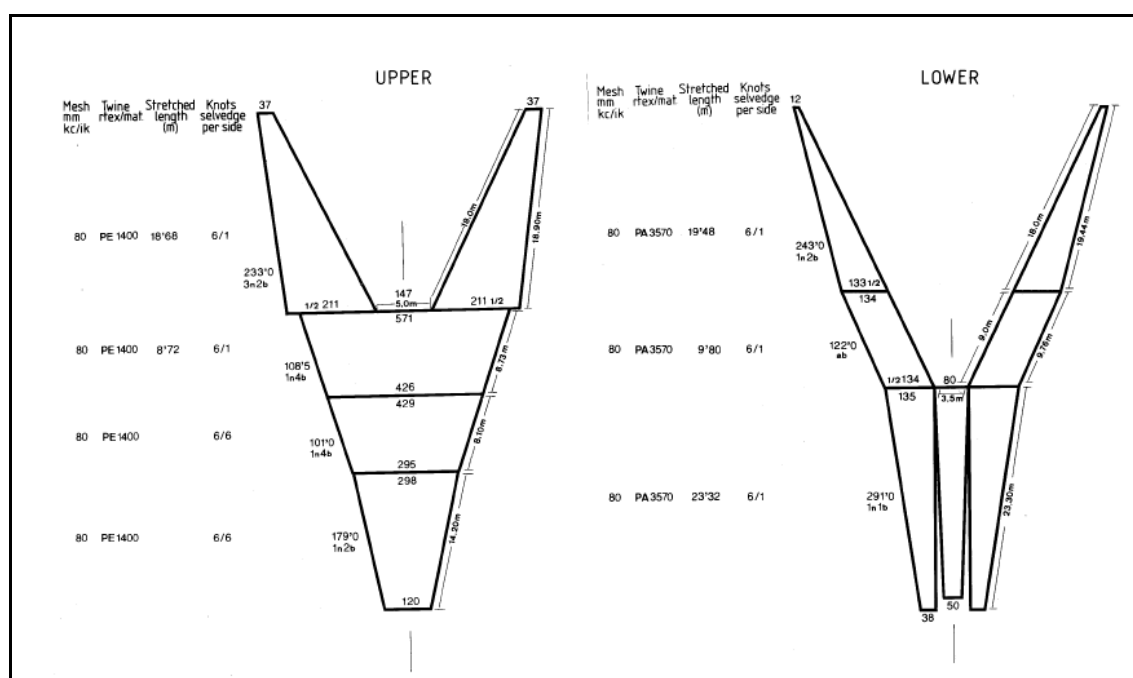


Figura 6. Esquema del arte de pesca Baca 44/60 utilizado en las Campañas del IBTS en aguas atlánticas españolas.

Por lo tanto, los rendimientos (g/60 minutos de arrastre) pueden calcularse para cada una de las especies capturadas en cada lance. Los rendimientos medios se obtendrían a partir de los rendimientos de cada uno de los lances válidos realizados.

3.5. Testigo de gravedad

Consiste en un cuerpo muy pesado (~500 kg de peso) al que se le une una lanza de 3 m de longitud (Fig. 7). En la lanza, que es un cilindro de hierro, se le introduce una camisa o tubo de PVC de la misma longitud, a continuación un esfínter metálico o corer catcher, que evita la salida del sedimento recogido, y se cierra con una cabeza, pieza metálica de mayor dureza.

El sistema se lanza sobre el fondo en caída libre después de estabilizarlo a unos metros del fondo.

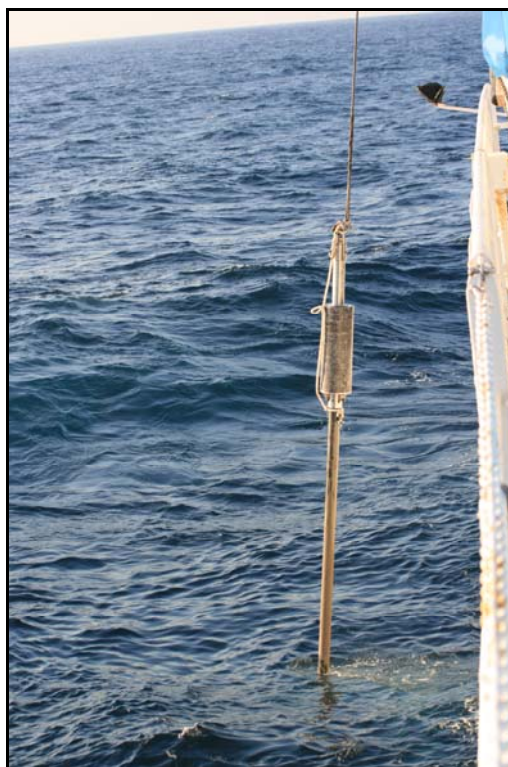


Figura 7. Maniobra de virada del Testigo de gravedad por la banda de estribor del B/O Cornide de Saavedra.

Para manejar el equipo se utilizó el cable de la maquinilla de pesca, que mediante un sistema de poleas, permitió su arriado y virado por la banda de estribor usando el pórtico abatible.

Una vez que el equipo sube a bordo, se desatornilla la cabeza, se extrae el esfínter y se guarda el sedimento que se queda aquí acumulado en una bolsa. Posteriormente, se extrae el tubo de PVC, que se corta en secciones de 1 m de longitud, sellando el techo (parte superior) y muro (parte inferior) con unos tapones de PVC. Una vez cortadas las secciones se anota el número de la muestra, el número de la sección, y se marcan el techo y el muro.

Las muestras recogidas fueron almacenadas en la Facultad de Ciencias del Mar en una nevera que los mantiene a la temperatura de 4° C para los análisis posteriores. La longitud de testigos de gravedad máxima ha sido de 2,70 m.

3.6. Hidrografía y circulación de masas de agua

Las estaciones hidrográficas se realizaron por la noche una vez terminadas las operaciones de muestreo sedimentológico y bentónico. Para ello se utilizó un CTD con sensores de oxígeno y fluorescencia, y una roseta oceanográfica, con CTD, sensores de oxígeno, turbidez y fluorescencia, y un ADCP.

Durante la primera parte de la campaña se han realizado 132 estaciones con CTD sobre la zona de plataforma continental externa, a partir de los 100 m de profundidad hasta los 900 m ya en el talud superior. La zona prospectada abarca los volcanes de fango someros, y los del triángulo de las Ver Mudás, además, de Chica 1 y 2. La malla tiene un espaciado de unas 2,5 millas (Fig. 8).

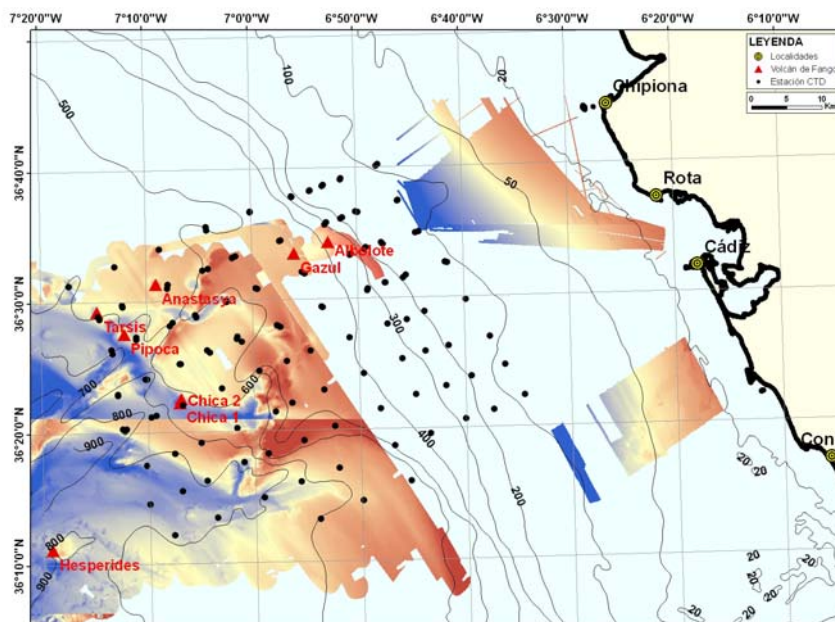


Figura 8. CTDs realizados en la campaña INDEMARES CHICA 0211.

Durante la segunda parte de la campaña, se obtuvieron medidas con la Roseta oceanográfica en 84 estaciones. Se realizaron sobre dos mallas de muestreo con estaciones equidistantes a 1 milla. La malla más oriental se sitúa sobre los volcanes de fango, Albolote y Gazul, y la que está más al oeste, abarca la zona de los volcanes de fango Tarsis, Pipoca y Anastasya (Fig. 9).

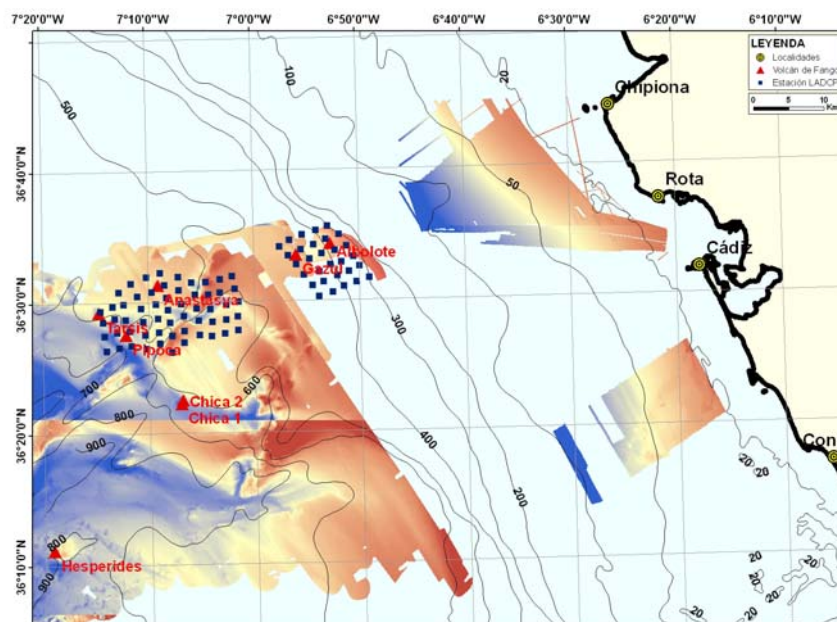


Figura 9. Rosetas oceanográficas realizadas en la campaña INDEMARES CHICA 0211.

4. RESULTADOS

La campaña fue llevada a cabo entre el 10 de febrero y el 7 de marzo de 2001, usando como puerto base el de la ciudad de Cádiz. El buen tiempo fue el predominante durante toda la campaña a excepción del día 16 de febrero que obligo a refugiarnos en puerto, entre el 15 y el 17 de febrero, debido a la alerta de temporal para el Golfo de Cádiz. Se han navegado un total de 1944 millas durante la duración de la campaña.

De forma general, se utilizaba la mañana, desde las 8 h hasta las 18 ó 19 h., para los muestreos sedimentológicos y bentónicos. El resto de la tarde, los días que habían planificado lances de pesca, se dedicaba a realizar el reconocimiento batimétrico de los lances de pesca del día siguiente. En la segunda parte de la campaña, este tiempo se utilizaba para realizar los desplazamientos desde los volcanes del sur hasta las zonas de las mallas de muestreos de la roseta oceanográfica. Y durante las noches, normalmente a partir de las 19-20 h., se realizaron los CTDs o Rosetas Oceanográficas.

De la planificación inicial, se muestrearon todos los lugares previstos a excepción del volcán de fango San Petersburgo, aunque se añadió a la lista el monte Geraldine. Se obtuvieron muestras de los volcanes de fango siguientes: Albolote, Gazul, Anastasya, Tarsis, Pipoca, Chica, Aveiro, Hespérides y Almazán, además del mencionado monte Geraldine.

Se muestrearon las cumbres, las laderas y las zonas adyacentes de cada una de las zonas a estudiar. Así, se recogieron muestras o datos de 47 dragas de arrastre bentónico, 31 beam trawls, 12 lances de pesca, 40 box-corers, 10 testigos de gravedad, 132 estaciones de CTD y 84 estaciones de roseta oceanográfica. Por lo tanto, se realizaron un total de 356 estaciones de muestreos válidas en toda la campaña.

En la figura 10, se visualiza la distribución espacial del esfuerzo de muestreo. De ella se deduce que es en la zona del caladero del Laberinto, objetivo prioritario de la campaña, donde mayor número de muestras se han obtenido. De manera individualizada, destaca el volcán de fango Anastasya, que concentra 26 muestras totales.

Por metodologías, el mayor número de box-corer (9) se realizó en el volcán Anastasya, de dragas de arrastre (9) en Hespérides, los beam trawl se reparten por igual (6) en los volcanes Tarsis y Anastasya, los testigos de gravedad, se ha realizado dos en las estaciones del Guadalquivir y en Chica, y el mayor número de lances de pesca demersal está concentrado en las inmediaciones del volcán Anastasya.

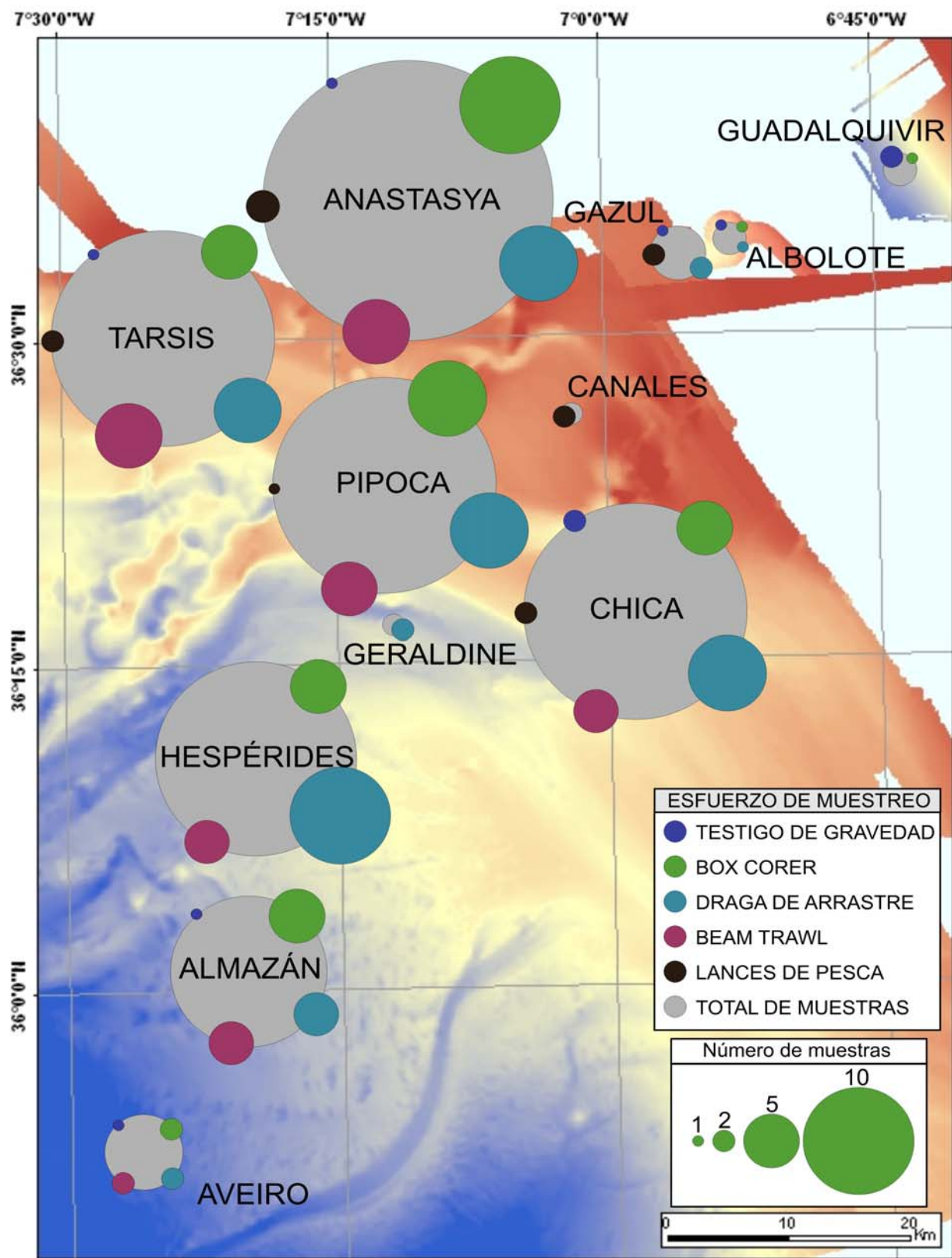


Figura 10. Distribución espacial de esfuerzos de muestreo total y por metodología utilizada en la campaña INDEMARES CHICA 0211

En cuanto a incidencias con la metodología, se pueden resumir en los siguientes párrafos.

Durante la campaña hubo problemas de funcionamiento del oxímetro y del fluorímetro. El día 23 de febrero se comenzó a usar el CTD de respeto, pero no teníamos a bordo el archivo de configuración. El día 24 de febrero, Ricardo Sánchez nos envía este archivo para el CTD inicial, y se solucionaron los problemas, por lo tanto, seguimos usando el mismo equipo que veníamos utilizando desde el inicio de la campaña. El 4 de marzo sufrimos el enganche de la roseta con cabos y redes que estaban en el fondo.

Igualmente el disparador de la draga box-corer no funcionaba correctamente. Se revisó por el personal de máquinas del buque, y por parte del personal científico, y tras algunas modificaciones, comenzó a funcionar mejor, pero nunca en óptimas condiciones. Fueron muchas las ocasiones en las que hubo que repetir la maniobra de obtención de muestras con box-corer ya que, o bien, subía mal cerrada, o ni siquiera había saltado el disparador, y por lo tanto, venía abierta.

También tuvimos problemas de funcionamiento con el GPS del barco. Fueron varias las ocasiones en las que perdíamos la señal DGPS del buque. El problema lo tenían localizado en el ordenador de navegación que está situado a babor en el puente. Se reinició el ordenador y se revisaron los cables, pero parece que ésta no fue la solución definitiva, ya que seguíamos con el mismo problema.

Las redes del beam trawl y los cueros y redes de la draga de arrastre se cambiaron por otras de repuesto, y en algunas ocasiones el personal de cubierta tuvo que realizar reparaciones de las redes, debido a enganches de las mismas en fondos duros y abruptos. En el monte Aveiro hemos tenido dificultades de muestreo con la draga de arrastre, ya que estábamos limitados por la longitud del cable de la maquinilla de pesca, el cual era insuficiente para el muestreo a profundidades mayores de 1000 m.

La única metodología que se añadió en la segunda parte de la campaña fue una cámara de fotografía submarina, la cual se utilizó el día 17 de febrero a primera hora, con resultados negativos. Según el técnico operador de la cámara, le había entrado agua en el sistema de iluminación y había fundido los leds del foco. Otro problema añadido fue que existía una incompatibilidad entre el pinger de la cámara y la ecosonda del barco, lo cual imposibilitaba la localización de la cámara en la columna de agua. Ese mismo día, y debido a la imposibilidad de obtener ninguna foto submarina, el técnico se desembarcó en una zodiac en el Puerto de Cádiz. Ante esta circunstancia, cambiamos el plan previsto de fotografiar las zonas muestreadas en la primera fase, y se decidió muestrear los volcanes del sur del Golfo de Cádiz, Hespérides, Almazán y Aveiro y además, se completaron diversos puntos de muestreos que habían quedado pendientes aplicando la misma metodología que en la primera fase.

El sistema de comunicaciones del Buque Oceanográfico presenta una serie de limitaciones impropias de la época en la que estamos. Si bien, el Capitán no nos ha

puesto ninguna limitación a las llamadas de carácter oficial, el envío y recepción de correos electrónicos, acción requerida para cumplir con el compromiso del proyecto de publicación del diario de a bordo, no se realizó en las condiciones requeridas. Ya sea, bien por las dificultades técnicas propias del sistema, o bien, por la actitud del oficial de radio, los correos no han llegado en la fecha en la que fueron depositados para su envío. Además, el sistema utilizado, de manera que el Jefe de Campaña recogía los correos en un pendrive desde un ordenador habilitado al efecto, se lo daba al Oficial de Radio, éste lo copiaba en su ordenador, y luego iba abriendo uno por uno para su envío, no cumple con el derecho a la intimidad personal y el secreto de las comunicaciones. Por ello, se propone que se instale un sistema de red de comunicación de forma que cada usuario tenga una cuenta de correo a bordo para el envío de sus correos. Igualmente, teniendo en cuenta que hoy en día nuestro trabajo requiere de un seguimiento casi continuo de convocatorias, plazos, envío de comunicaciones a congresos, etc. el disponer de acceso a internet es una herramienta básica que se debería de considerar fundamental cuando estamos a bordo, al igual que se ofrece en otros buques oceanográficos españoles.

La biblioteca del buque ha sido utilizada para impartir las conferencias programadas a bordo:

- ESTUDIO Y SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DEL VORAZ (*Pagellus bogaraveo*) QUE SE DESARROLLA EN AGUAS DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR. Dr. Juan Gil Herrera.
- PINCELADAS GEOLÓGICAS SOBRE EL GOLFO DE CÁDIZ. Dr. Juan Tomás Vázquez Garrido
- CONFLUENCIAS EN LA ENCRUCIJADA DE DOS CONTINENTES. Dr. José Luis Rueda Ruiz
- 5Y 4/3-GLEY2 4/5B: ¿QUÉ NOS DICEN LOS SEDIMENTOS? Dra. Nieves López González
- IMPLICACIONES GEOLÓGICAS Y ASTROBIOLÓGICAS DEL ESTUDIO DE LAS CHIMENEAS ASOCIADAS A LAS EMISIONES DE METANO DEL GOLFO DE CÁDIZ. Dr. Raúl Merinero Palomares
- POPURRI DE RESULTADOS DEL PROYECTO CADHYS. Dra. M^a Pilar Mata Campos
- LOS SEDIMENTOS MARINOS COMO TESTIGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO. Dr. Luis Miguel Fernández Salas

Tuvimos que improvisar una pantalla con una pizarra blanca trincada por unos cabos a las librerías. Sería recomendable la instalación de una pantalla extensible fijada al techo para facilitar su uso. Además, proponemos que se habilite la biblioteca como una sala de estar o cámara, de manera que se aproveche esta parte del buque que si no fuera por el ciclo de conferencia hubiera estado inutilizada. Para ello, la Dirección tendrá que establecer las normas oportunas para su cuidado y mantenimiento.

Finalmente, y a modo de conclusión, de los primeros resultados preliminares de las observaciones y procesados realizados a bordo del buque durante la campaña se resalta la confirmación de la existencia de hábitats asociados a escapes de gas. Igualmente, también se han identificado otros hábitats incluidos en la Directiva Hábitat 2000 y en el convenio de OSPAR, como son los arrecifes de gorgonias sobre sustrato duro carbonatado, campos de coral bamboo, *Isidella* en fondos fangosos, agregaciones de esponjas de profundidad y comunidades de pennatuláceos y de megafauna excavadora en sedimento blando (Figura 11 y 12).

5. Agradecimientos

Los autores de este informe y todos los participantes en la campaña queremos agradecer a todas aquellas personas que, de una manera u otra, se han visto involucradas en la planificación, ejecución y/o desarrollo de la campaña

A la Dirección del IEO y a los Directores de los Centros Oceanográficos de Málaga, Cádiz y La Coruña, a José Ignacio Díaz y José Luis Vargas Poncini, por facilitar toda la infraestructura y equipamiento de la institución para una campaña que hacía uso de tan variada metodología, y por facilitar la participación de todo el personal investigador y de apoyo a la investigación.

Al Personal de Administración del Centro Oceanográfico de Málaga, que se ha mostrado en todo momento colaborador y resolutivo en todo y cada uno de los problemas que nos han ido surgiendo a lo largo de la planificación de la campaña en relación con las compras y adquisición de material para la ejecución de la campaña.

Al Capitán, Manuel Riobó, y a la tripulación del Buque Oceanográfico "Cornide de Saavedra", sin cuya disposición, colaboración e interés en el trabajo que hemos desarrollado no hubiera sido posible conseguir los magníficos resultados que hemos cosechado en esta campaña. Gracias por todas las modificaciones y arreglos que tanto el personal de máquinas como de cubierta han realizado a bordo sobre los equipos que se iban dañando o no llegaban a funcionar y que nos han permitido seguir trabajando en las mejores condiciones operativas.

A todos los investigadores y personal de apoyo de los Centros Oceanográficos de Málaga y Cádiz, de la Universidad de Málaga, de la Universidad Complutense, del Instituto Geológico y Minero de España, de la Universidad de Cádiz, de las empresas de servicio Nagatech y Aquatic Biotechnology, los cuales lograron que con las aportaciones de cada uno en las diferentes disciplinas de las que eran especialistas trabajáramos como un único grupo de investigación multidisciplinar.

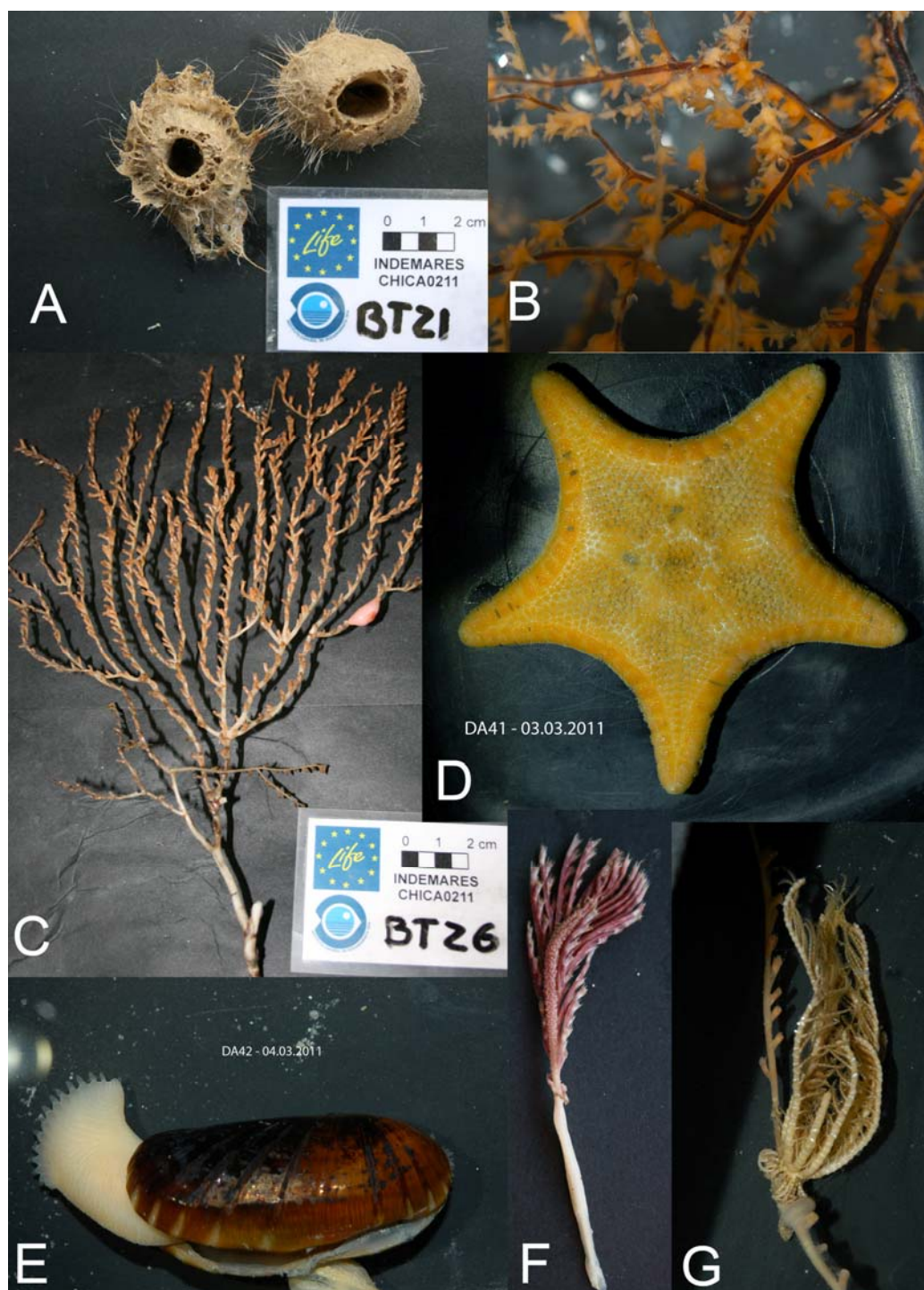


Figura 11. A: Las esponjas del género *Pheronema* son abundantes en los volcanes profundos; B: Detalle de pólipos del coral negro *Leiopathes glaberrima*, asociado a los substratos duros (enlosados, chimeneas); C: Coral bambú *Isidella elongata*, componente abundante de los fondos blandos de algunos volcanes de fango; D: *Odontaster mediterraneus*; E: Los bivalvos de la familia *Solemyidae* están asociados a las emisiones de los volcanes Anastasya, Aveiro y Almazán; F: Los campos de pennatuláceos como *Pennatula cf. aculeata* representan un hábitat dominante en la zona del triangulo de volcanes (Anastasya, Tarsis, Pipoca); G: Crinoideo sin identificar sobre coral bambú (*Isidella elongata*). Fotos: Miguel García Muñoz y Serge Gofas.

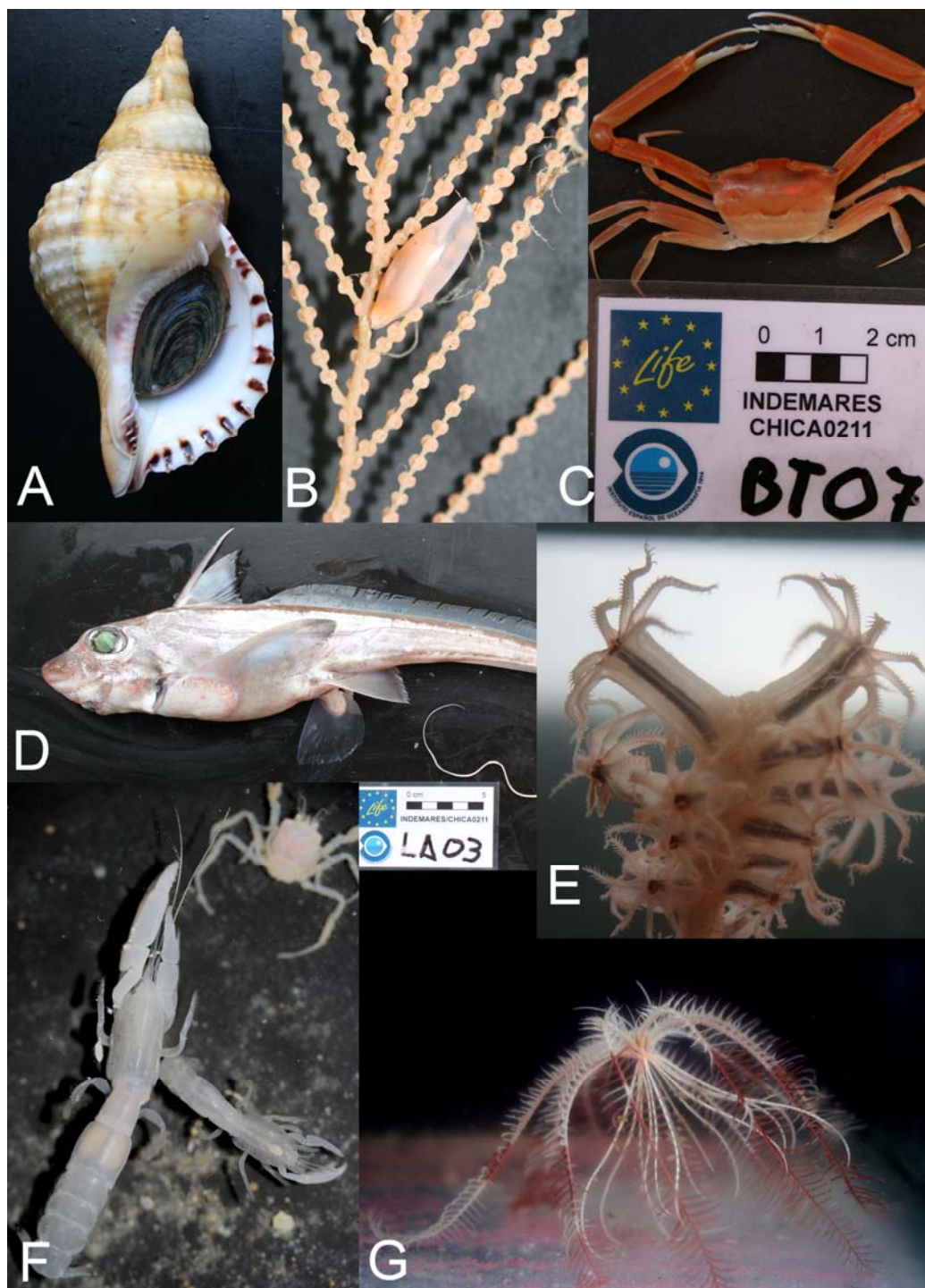


Figura 12. A: La caracola *Charonia lampas* es una especie incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y recolectada en los lances de pesca; B: Detalle de *Simnia nicaeensis* sobre *Callogorgia verticillata* (Volcán Chica); C: *Goneplax rhomboides* es un decápodo común en fondos blandos del triangulo; D: Los condriktios como *Chimaera monstrosa* son dominantes en fondos blandos profundos (> 500 m); E): Detalles de pólipos del pennatuláceo *Kophobelemnon stelliferum*; F: Los decápodos talasínidos son dominantes en volcanes con emisión; G: *Leptometra cf. celtica* recolectada en una muestra de box-corer. Fotos: Miguel García Muñoz, Serge Gofas y José Enrique García-Raso

6. Participantes en la campaña

| PERSONAL PARTICIPANTE PRIMERA FASE CAMPAÑA INDEMARES CHICA 0211 | | |
|---|--------------------------------|-------------|
| | NOMBRE | INSTITUCIÓN |
| 1 | Luis Miguel Fernández Salas | IEO/COMA |
| 2 | Nieves López González | IEO/COMA |
| 3 | Juan Gil Herrera | IEO/COCA |
| 4 | Teresa García Jiménez | IEO/COMA |
| 5 | Candela Burgos Cantos | IEO/COCA |
| 6 | José L. Rueda Ruíz | IEO/COMA |
| 7 | Carlos Farias Rapallo | IEO/COCA |
| 8 | Emilio González García | IEO/COCA |
| 9 | Gerardo Bruque Carmona | IEO/COMA |
| 10 | Desirée Palomino Cantero | IEO/COMA |
| 11 | Alejandra Fernández Zambrano | UB |
| 12 | Miguel García Muñoz | UCA |
| 13 | Juan Tomás Vázquez Garrido | IEO/COMA |
| 14 | Enrique García Raso | UMA |
| 15 | Francisco José López Rodríguez | IEO/COMA |
| 16 | Laura Pérez Rubio | UCA/FUECA |
| 17 | Blanca Alfaro Andrés | IEO |
| 18 | Sara Castillo Oñate | IEO/FUECA |
| 19 | Marta Cabello de Pando | IEO/FUECA |



| PERSONAL PARTICIPANTE SEGUNDA FASE CAMPAÑA INDEMARES CHICA 0211 | | |
|--|--------------------------------|--------------------|
| | NOMBRE | INSTITUCIÓN |
| 1 | Luis Miguel Fernández Salas | IEO/COMA |
| 2 | Nieves López González | IEO/COMA |
| 3 | José L. Rueda Ruíz | IEO/COMA |
| 4 | Carlos Farias Rapallo | IEO/COCA |
| 5 | Emilio González García | IEO/COCA |
| 6 | Gerardo Bruque Carmona | IEO/COMA |
| 7 | Francisco José López Rodríguez | IEO/COMA |
| 8 | Desirée Palomino Cantero | IEO/COMA |
| 9 | Alejandra Fernández Zambrano | UB |
| 10 | Miguel García Muñoz | UCA |
| 11 | Juan Diego Jiménez Robles | NAGATECH |
| 12 | Serge Gofas | UMA |
| 13 | Ángel Mateo Ramírez | UMA |
| 14 | Javier Urra Recuero | UMA |
| 15 | Raúl Merinero Palomares | UCM |
| 16 | Elena Pérez Martín | UCA |
| 17 | Pilar Mata Campo | IGME |
| 18 | Blanca Alfaro Andrés | IEO |
| 19 | Sergio Barro Peñalver | ESERVI |
| 20 | José Enrique García Muñoz | UMA |



| PERSONAL DE LA TRIPULACIÓN B/O CORNIDE DE SAAVEDRA | | |
|---|---------------------------------|-------------------|
| | NOMBRE | CARGO |
| 1 | Riobó Soage, Manuel | Capitán |
| 2 | Fernández Montenegro, José Luis | 1º Oficial Puente |
| 3 | Rodal Soliño, Guillermo | 2º Oficial Puente |
| 4 | Cordeiro Moledo, Maximino | 3º Oficial Puente |
| 5 | Dopico Faraldo, Manuel | Oficial Radio |
| 6 | Pereira Cerviño, José Carlos | Jefe Máquinas |
| 7 | Camaño Giraldez, Germán | 1º Of. Maquinas |
| 8 | Villaverde Rosales, José Luis | 3º Of. Máquinas |
| 9 | Alonso Campelo, José Manuel | Contramaestre |
| 10 | Nogueira Rua, Francisco | Marinero |
| 11 | Alvarez Giraldez, Roberto | Marinero |
| 12 | López Senlle, Juan | Marinero |
| 13 | Mayo Tajés, Manuel | Marinero |
| 14 | Sambad Pérez, Ramón Manuel | Marinero |
| 15 | Tarrío Oubiña, José | Marinero |
| 16 | Insua Marcote, José | Marinero |
| 17 | Carrillo Santiago, Manuel | Electricista |
| 18 | Aldrover González, Ricardo | Calderetero |
| 19 | Peréz Pérez, Ángel | Engrasador |
| 20 | García Ferradas, Juan Luis | Engrasador |
| 21 | Rodríguez Rama, Eduardo | Engrasador |
| 22 | Rey Pérez, Arturo | Engrasador |
| 23 | Fernández Iglesias, Antonio | 1º Cocinero |
| 24 | Peixoto Regueiro, Antonio | 2º Cocinero |
| 25 | Paz Piñeiro, Victorino | 1º Camarero |
| 26 | Riobó Martínez, Antonio | 2º Camarero |
| 27 | López Martínez, Enrique | Marmitón |

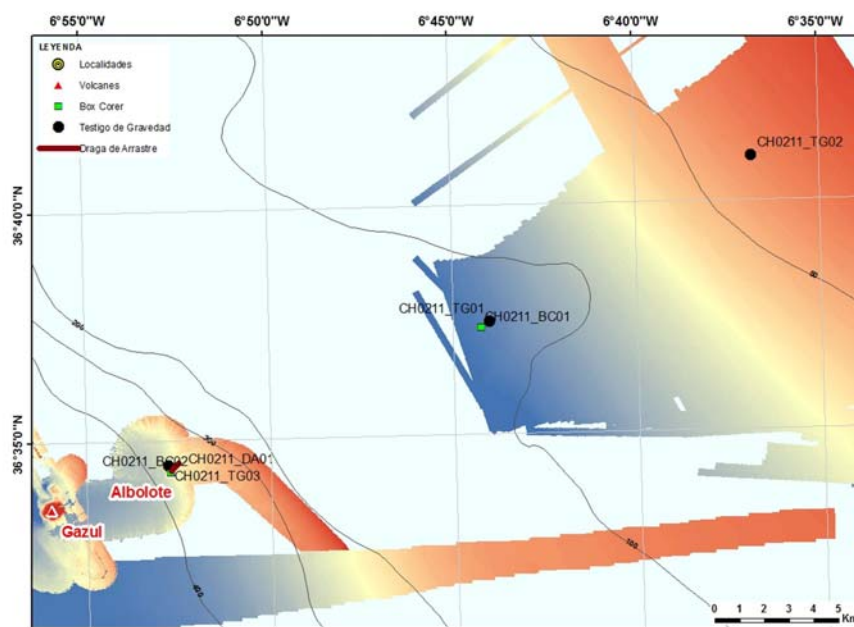
ANEXO I.

DIARIO DE LA CAMPAÑA INDEMARES CHICA 0211

Día 11 de febrero de 2011.

Marejadilla, viento variable

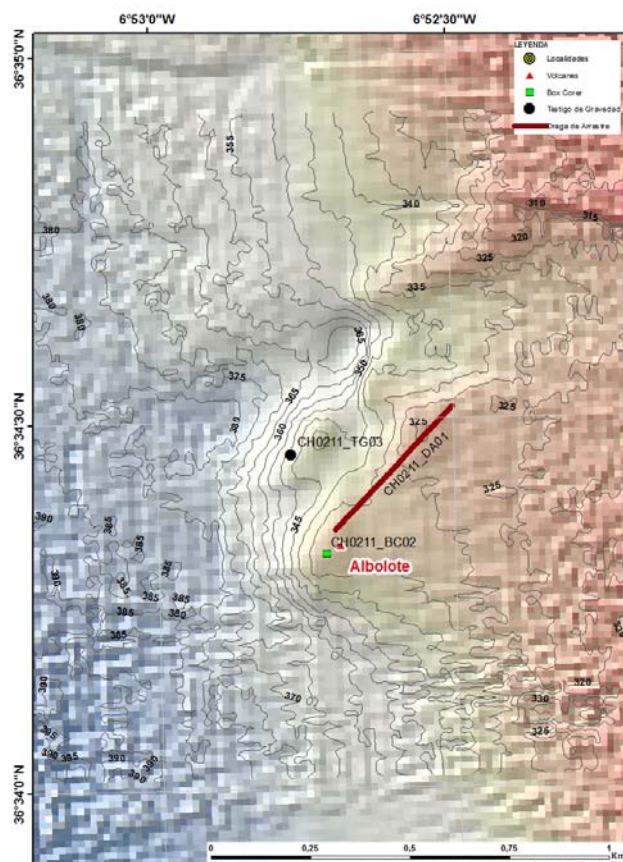
Partimos del Puerto de Cádiz a las 7 de la mañana, rumbo al primer punto diseñado en el prodelta del Río Guadalquivir. De camino teníamos una hora y media más o menos. Antes de llegar, a eso de las 9:30 h., le comunican al Capitán de la avería del motor principal del barco, por lo que nos quedamos con el motor auxiliar. Esto no nos permitía realizar arrastres de ningún tipo, sino únicamente, muestreos puntuales, por lo que tuve que rediseñar la estrategia del día de hoy. Y ya que teníamos que volver para puerto para recoger la pieza que estaba averiada, pues decidimos diseñar otro Testigo de gravedad en el campo de gas determinado en la campaña INDEMARES del año pasado. Así, a las 9:41 h, realizamos el TG que teníamos planificado a 92 m, en el prodelta del Guadalquivir, a las 10:34 h. una draga box-corer, y a las 12:58 h a 36 m de profundidad obtenemos un sondeo que reboaba sedimentos hasta por el enganche del TG con el cable. 2,70 m, útiles!!!! Buen sitio elegimos. Mientras estábamos en este punto adicional a lo planificado, la tripulación de máquinas del Cornide hizo gala de su profesionalidad y arreglaron la avería sin necesidad de tener que volver a entrar en Cádiz.



Por lo tanto, volvimos al plan inicial: atacar al monte Albolote con toda la artillería TG, DA y BC. Aunque el TG no penetró mucho, sólo 38 cm, pero fue suficiente para determinar que su contenido era mud brechas, por lo tanto, Tomás se sonrió y dijo: Entonces, Albolote es un volcán de fango!!!. Luego, realizamos un BC y una DA, donde se obtuvieron calcarenitas y areniscas, que fueron examinadas con todo detalle en busca de la fauna más recóndita en las diferentes oquedades de las rocas. Tomás dice que puede ser que el gas ascendente transportará material más antiguo hacia la superficie.

Luego, repasamos batimétricamente con la ecosonda monohaz del buque los lances de mañana en Gazul, y el Capitán le dio el visto bueno correspondiente para realizarlos a la mañana siguiente. Entonces, fue cuando Curro y Laura se pusieron con la tarea del ADCP y con los 98 CTD que tienen por hacer. De momento la tripulación exquisita y facilitando mucho las cosas. Igualmente, el trabajo en

en la cubierta de popa, con el contramaestre Jesús, alias Chapela. Que dirige todas las maniobras de una manera muy profesional.



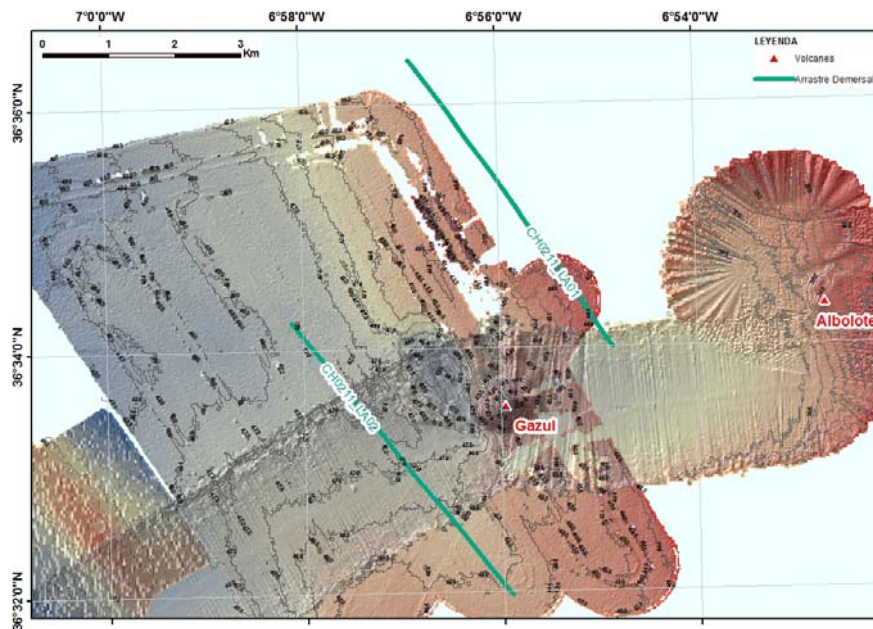
Día 12 de febrero de 2011. **Marejadilla, Fuerza 2 del noreste**

Durante la noche hemos realizado 16 estaciones de CTD y se ha estado registrando con el ADCP durante todo el día. El oxímetro del CTD no funciona bien, hemos escrito un email a Ricardo para que nos ayude a solucionar el problema.

A las 8 de la mañana comenzamos el primer lance de pesca en la zona del volcán Gazul, lance 12, y después de 1h y 45min obtuvimos los primeros resultados pesqueros, 4 cajas de las blancas llenas de material, para separar e identificar. Después a las 9:57 h iniciamos el segundo lance en la misma zona, lance 11, el cual sube a bordo a las 11:41h. El resultado un poco más escaso pero con la misma composición. Al menos en esta zona se está obteniendo el mismo tipo de fauna de la que se trabaja en las campañas ARSA. Al realizar los dos lances seguidos, tuvimos que cambiar a personal del turno de comida del segundo turno al primero, para que nos permitiera a Juan, al Capitán y a mi estar pendiente de la maniobra.

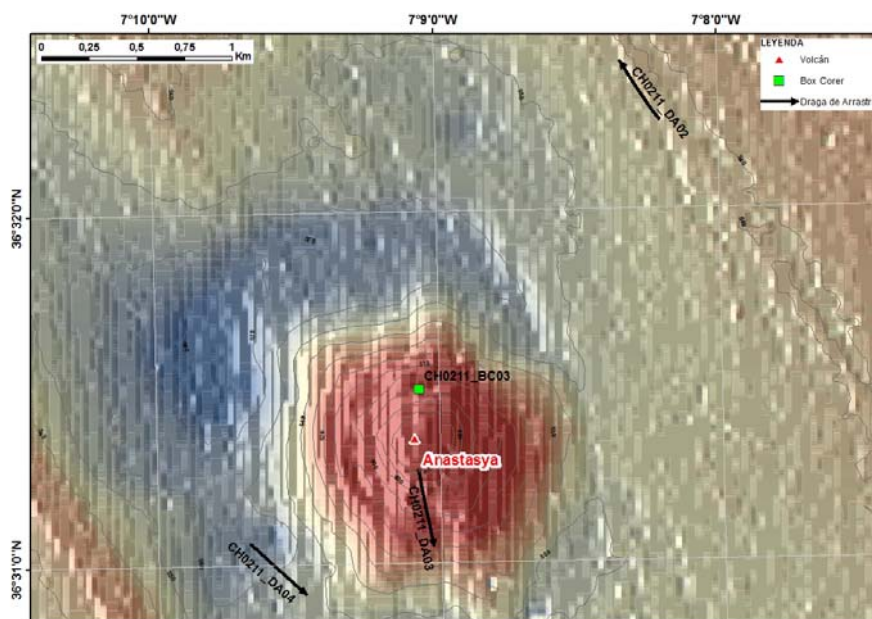
A las 13:43h ya con el personal de cubierta cargados energéticamente con las judías blancas con chorizo, obtuvimos una draga BC a 535 m de profundidad, la cual fue nula ya que sólo traía agua.

Como Carlos Farias advirtió de una avería en la BC, cambie la metodología, y usamos DA. Así logramos dos dragas de arrastre, largando 1200 m de cable, una en la cima y otra en la zona adyacente del volcán Anastasya. En la primera, salió fango hemipelágico, y en la segunda, mud brecha.



Una vez que Carlos y el personal de máquinas revisan la BC, detectan una avería en uno de los pasadores del mecanismo de disparo, y la reparan, a las 15:30 h realizamos una BC, que no cae en el punto planificado, la cima de Anastasya, sino que lo hace en uno de los bordes debido a una mal interpretación en las ordenes del puente al personal de cubierta, pero esta vez sí trae sedimento y es perfectamente válida.

A las 16:57 h realizamos otra draga BC, en la cima del monte, a 461 m, pero esta vez no cerró, por lo tanto, fue nula. Por lo que decidimos cambiar de nuevo a la DA y es a la 17:34 h cuando obtenemos una draga realizada en la depresión asociada al volcán Anastasya, a 552 m de profundidad. El sedimento es hemipelágico.



El trabajo de las DA es duro, porque todavía a las 8:20 h hay trabajo acumulado, ya que el material es un fango muy compacto.

En la DA 3 sobre la cima del volcán, hemos obtenido un pogonóforo que según dice José Rueda este tipo de organismos está asociado a emisiones de gases.

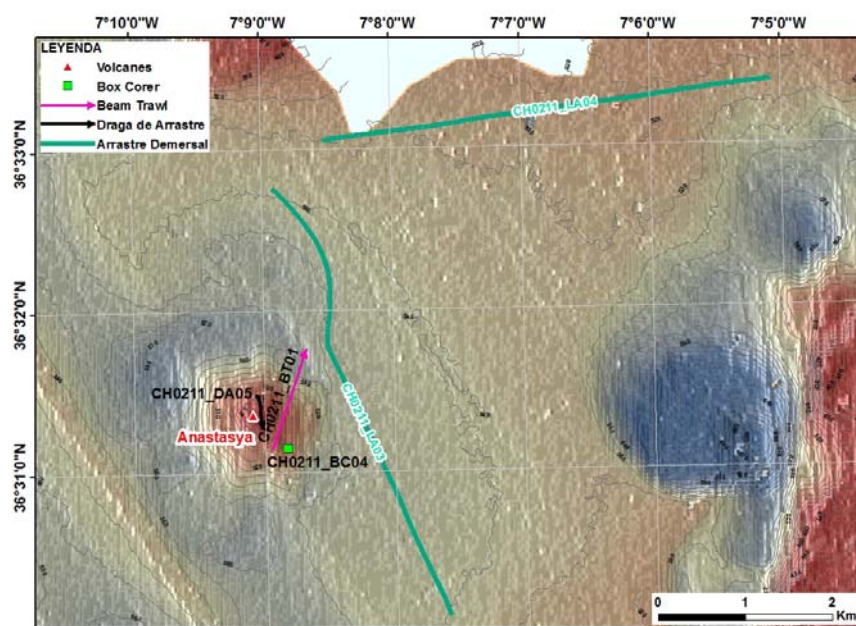
Día 13 de febrero de 2011.

Marejadilla, viento variable

En la noche pasada se ha realizado 13 CTDs desde las 20:33 h del día 12 de febrero hasta las 5:28 h del día 13 de febrero. A las 8 h. comienza la maniobra de largada del arte de pesca. Realizamos el lance 3 en la zona de Anastasya, a las 8:19h hacemos firme. Lanzamos 1250 m de cable. A las 9:00 h cambiado el rumbo para sortear un palangre que teníamos a proa. A la 9:19 h comenzamos a virar. A la 9:43 h sube el arte a bordo. La pesca ha sido más pequeña que ayer pero con la misma composición biológica. Sólo una caja.

A las 9:58 h empezamos con el lance 4, también en la zona de Anastasya. La longitud es de 1200 m. A las 10:31 h hacemos firme a 524 m de profundidad. Cambiamos a dos personas de turno, para que Juan y yo podamos comer en el segundo turno y estar pendiente del segundo arrastre. Viramos a las 11:15 h a 519 m de profundidad. Tenemos el arte a bordo a las 11:41 h. En este momento el oleaje a subido a marejada fuerza 4 del SE. Continuaremos los trabajos a las 13:00 h después de la comida, ya que todo el personal de cubierta que ha estado en las maniobras de pesca tiene que almorzar.

A las 13:07 h. reanudamos los trabajos con la draga BC en la cima del volcán Anastasya. La profundidad de la draga es de 457 m. Toca fondo a las 13:33 h. A las 13:42 h subimos a bordo la BC. Es nula porque no ha cerrado, no disparó. Hay un problema en el sistema de disparo de la draga. Volvemos a intentarlo. A las 14:11 h tiramos sobre un fondo de 456 m. Vuelve a salir nula. La dejamos y pasamos a realizar una DA.



Hemos cambiado la DA del borde norte del volcán, que estaba paralela a las isobatas, a una posición nueva perpendicular a las líneas batimétricas. A la 14:44 la lanzamos al agua, arrastramos 5 minutos y vuelve a cubierta a las 15:25 h. Obtenemos fango hemipelágico de color marrón y mud brecha gris verdosa, hay esqueletos de corales fósiles.

A continuación realizamos una beam trawl o bou de varas en la cima de Anastasya en dirección NE-SO. A las 16:03 h arriamos el arte al agua con 950 m de cable. Los primeros 5 minutos ha ido dando saltos, luego ya se asentó en el fondo. Esto lo sabemos por los sensores de abertura vertical que le hemos instalado al arte. Entonces en el puente sobre una pantalla visualizamos la profundidad a la que está el arte, su altura sobre el fondo y la abertura de la boca. A las 16:32 h empezamos a virar. Con beam trawl arrastramos 15 minutos desde que todo el cable está largado, no desde cuando el arte está en el fondo. A las 16:43 h subimos el beam trawl a bordo. Obtenemos poca muestra pero con organismos interesantes: esponjas, pennatulaceos,

El oleaje aumenta a fuerte marejada, son las 16:50 h.

Por último, en el día de hoy realizamos una BC en el sur de la cima de Anastasya a 504 m de profundidad a las 17:17 h. Esta vez funciona y obtuvimos una buena muestra.

El resto del día se lo dedicamos al reconocimiento de los arrastres de pesca de mañana y continuamos con la malla de CTD y ADCP.

Día 14 de febrero de 2011

Marejada, viento del NO, fuerza 4-5

Hoy día de San Valentín comenzamos la tarea a las 8:00 h., realizando el lance de pesca al norte de Tarsis. Hoy lanzaremos varios correos para comunicarnos por fin con nuestras familias, después de

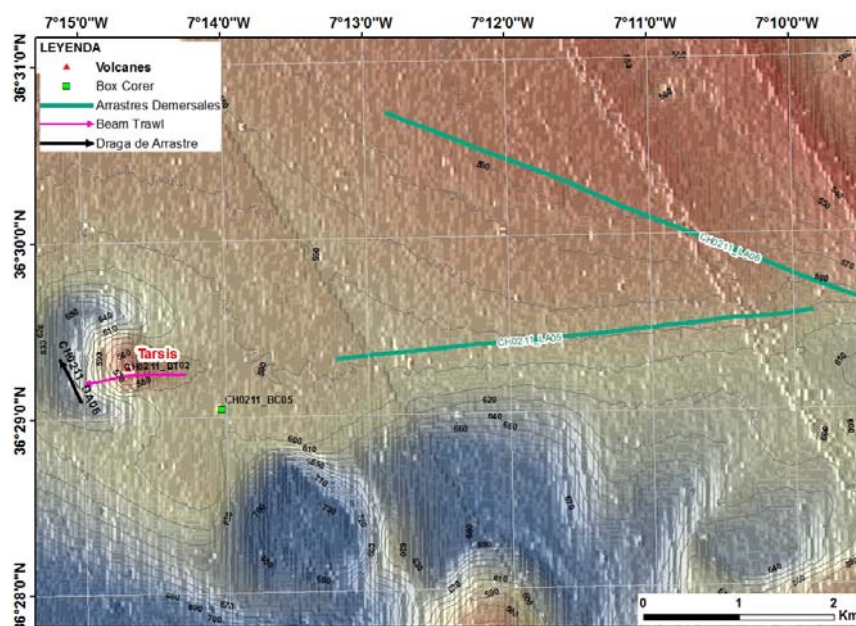
llevar varios días intentando aclararnos de las normas de uso del correo electrónico, por lo tanto, todos los enamorados del barco están de enhorabuena.

Esta noche en los trabajos de hidrografía se han realizado 13 CTDs. Ayer por la tarde antes de comenzar recibimos el correo de Ricardo con las instrucciones para arreglar la avería del CTD y Curro con la habilidad que le caracteriza arregló el oxímetro del CTD desconectando los contactos, limpiándolos y luego sellándolo con silicona. Así, funciono. También participó en el arreglo de la box-core y entonces hizo uno de sus apuestas, era la siguiente: si la boxcorer no cerraba él hacia un striptease, en bolas, si no, yo invitaba a la botella de ron. Y yo no le había discutido nada, yo decía que esa vez funcionaba, pero bueno, como yo ya tenía pensado invitar a una botella pues le dije que sí. Ya sabía yo que perdía, y acerté, la draga vino cerrada, por lo tanto hubo ron. Como el tiempo estaba malo, tuve menos audiencia de lo normal, ya que hubo algunos que estaban en cama con el mareo. Lo cual vino bien para caber a más ron por cabeza.

Este lance estaba previsto al Este de Pipoca pero ayer en el reconocimiento batimétricos recomendó no realizarlo, ya que al final del mismo atravesaba un canal con paredes de gran pendiente. Por esta razón se cambia a una zona al norte de Pipoca. El inicio coincidiría junto al inicio del número 7 y el final estaría al este de Tarsis. Este lance se ha realizando con una longitud de 1300 m. Terminamos de largar cable, hacer firme para la tripulación a las 8:18 h. Este lance lo estamos haciendo a una profundidad de 578 m. El arte está en el fondo a las 8:31 h. Viramos a las 09:17 h. A las 09:44 h subimos el arte a bordo. Hemos obtenido dos cajas de material, donde han salido algunas gambas rojas, una raya picuda, estrellas que habíamos obtenidos hasta ahora, por ejemplo la estrella capitán, una rape negro, y por lo de mas peces propios de la profundidad a la que hemos realizado el lance. En cuanto a especies es un poco diferente a los de los días anteriores, debido como ya dije, a que está realizado en una profundidad mayor.

Iniciamos la maniobra del siguiente lance, lance 6, a las 9:59 h. A las 10:18 h. hacemos firme. El arte toca fondo a 558 m de profundidad a las 10:32 h. Comenzamos a virar a las 11:19 h. Baja la intensidad del viento, marejadilla-mar de fondo. A las 11:41 h está el arte a bordo. Obtenemos prácticamente la misma diversidad de especies que el anterior, excepto los pennatulaceos.

A las 13:00 h estamos sobre el primer punto de muestreo con BC05, ya en la zona de Tarsis. Comenzamos por el flanco este, realizando una box corer a una profundidad de 591 m son las 13:22 h. La muestra es fango arenoso en superficie y fango a muro.



A continuación, nos vamos a la cumbre de Tarsis, realizamos la BC06, a 548 m de profundidad a las 14:12 h. No obtenemos muestra aunque la draga viene cerrada. Volvemos a repetir en esta estación. Iniciamos la maniobra a las 14:38 h. Comienza a arreciar el viento, fuerza 5 a esta hora. A las 15:00 h toca fondo a 550 m de profundidad. Sube sin cerrar. Esto me hace replantearme la apuesta de ayer, y hoy será Curro el que me tiene que invitar a mí. El viento sigue arreciando, dejamos la draga sin hacer.

Pasamos a hacer un beam trawl al sur de la cima del monte Tarsis. Comenzamos a largar 1050 m de cable a las 15:30 h. Firme a las 15:46 h y el arte está en el fondo inmediatamente, profundidad 579 m. Hoy llevamos añadido un sensor de profundidad al de abertura que llevábamos ayer, por lo que, tenemos un control más exacto de la posición del arte sobre el fondo. Después de 5 minutos arrastrando viramos el arte, hemos finalizado el arrastre a 620 m de profundidad. A las 16:14 h subimos el arte a bordo. Obtenemos principalmente pennatuláceos y dos corales negros, organismos que conforman un hábitat susceptible de ser protegidos.

A las 16:32 h comenzamos a arriar cable para realizar una draga bentónica en la zona sur de la depresión del volcán Tarsis. Largamos 1100 m de cable haciendo firme a las 16:45 h a 636 m de profundidad. A las 16:53 h viramos a una profundidad de 624 m y después de 5 minutos arrastrando. A las 17:05 h se sube la draga a bordo. Trae muy poca muestra, sobre todo braquiópodos muertos.

El resto de la tarde lo dedicamos como es habitual al reconocimiento de la batimetría de los arrastres de pesca. Hoy el capitán no ha puesto ninguna objeción a la posición de los lances propuestos.

El plan para el resto del día y la madrugada de mañana es la realización de CTDs.

Día 15 de febrero de 2011

Mar Gruesa a muy gruesa, viento fuerza 8 O-SO

En la tarde de ayer, continuamos con los CTDs a partir de las 20:10 h hasta las 02:18 h. Sobre las 10:15 h recibo una llamada del Capitán para que subiera al puente porque teníamos un aviso de temporal para la mañana de hoy. Entonces lo que decidimos fue irnos al finalizar la línea de CTDs hacia la costa onubense, frente a Isla Cristina para intentar protegernos del temporal en caso de que el viento tuviese una componente oeste.

A las 2:18 h partimos después de realizar el último CTD hacia la costa, la noche ha estado muy mala y hemos estado en un continuo balanceo. A las 8:00 h llegamos a un punto frente a Isla Cristina según lo previsto. Sobre las nueve de la mañana el capitán y yo revisamos cuatro partes meteorológicos de diferente procedencia y todos coincidían en que tendremos mal tiempo hasta el jueves por la tarde. Esto, nos hizo decidir que lo mejor es irnos a Cádiz y esperar en el puerto a que el temporal amaine. Por lo tanto, a las 9:18 h ponemos rumbo a la Tacita de Plata.. Atracamos a las 15:15 h en el Puerto de Cádiz. Hoy el resto del día ha sido libre para todo el personal pero mañana hay trabajo planificado para desarrollar en puerto.

Día 16 de febrero de 2011

Mar Gruesa a muy gruesa, viento Oeste

Seguimos atracados en el puerto de Cádiz. La lluvia y el fuerte viento de poniente están presentes durante todo el día. Hoy estamos actualizando los correos electrónicos aprovechando que tenemos acceso a internet. Hemos estado revisando todas las fotografías realizadas y las hemos ordenado colgando en nuestro duro virtual una copia de seguridad. Los partes meteorológicos nos indican que hasta mañana por la tarde no tendremos mejor tiempo.

Hoy hemos comido en Cádiz, casco antiguo, a base de secretos, presas, carrilleras,... Después facilitamos la digestión con unos mojitos magistralmente preparados y vuelta al barco para estar a tiempo para la conferencia.

Por la tarde, a eso de la siete, el Dr. Juan Gil Herrera nos imparte la primera charla del Ciclo de Conferencias a Bordo que tenemos programado. Versó sobre la pesquería del voraz, es decir, del besugo de la pinta, pez tan conocido en los mercados madrileños y vascos. La conferencia fue realizada de forma amena e informal, con preguntas continuas sobre lo que el doctor nos iba ilustrando. Al final dio pie, incluso, al planteamiento de modificaciones organizativa de nuestro instituto.

Día 17 de febrero de 2011

Mar Gruesa a marejada, viento Oeste 30 nudos

A las 15:00 h, con puntualidad británica, soltamos amarras del muelle y ponemos rumbo al primer punto de muestreo hidrológico a 90 m de profundidad frente a la ciudad de Cádiz. Los partes

meteorológicos avanzaban una mejora a partir de la 13:00 h y una mejoría notable en la noche de hoy. Pero la realidad está siendo bien distinta ya que tenemos una mar bien montada alimentada por vientos con rachas hasta de 35 nudos. Por lo tanto, la vuelta al tajo está siendo un poco más incómoda de lo esperada.

A las 18:35 h llegamos al primer punto de muestreo, pero antes de iniciar la maniobra de arriado y virada del CTD, el capitán y el jefe de campaña bajaron al corredor de estribor para observar el comportamiento del barco y el riesgo que se podría correr trabajando en el púlpito donde se debe realizar la maniobra con este estado de mar brava. Tuvimos que esperar una media hora para lanzar el primer CTD.

El resto del día y de la madrugada del día siguiente el viento ha soplado por rachas y el oleaje ha sido variable con una tendencia a la mejoría hacia el amanecer.

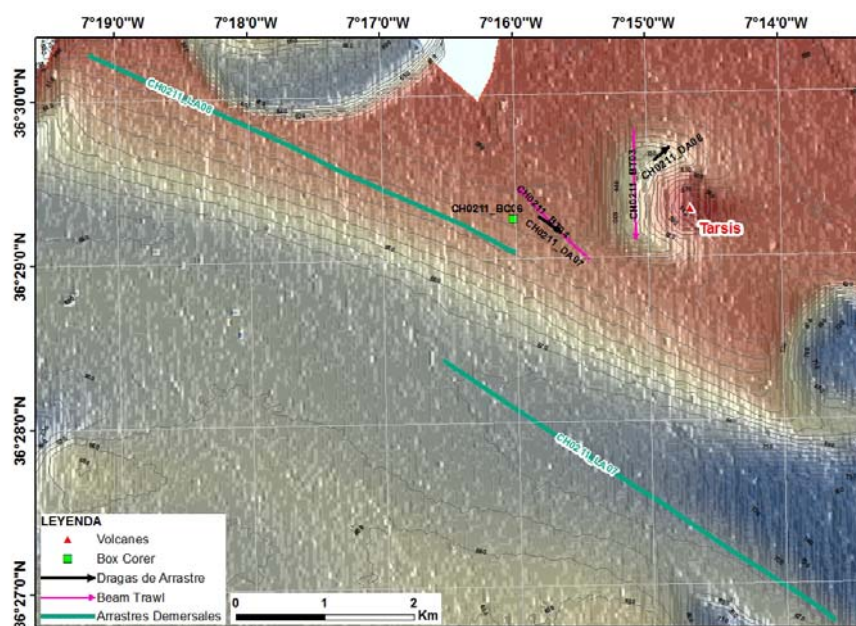
Día 18 de febrero de 2011

Marejadilla de viento del 270°, y marejada de mar de fondo del 280°

Entre la tarde de ayer hasta las cinco de la mañana de hoy realizamos 13 CTDs. Comenzamos los trabajos a las 8:00 h con el largado del arte de pesca. Estamos al suroeste del Volcán Tarsis, donde hoy realizaremos dos lances de pesca. El primero de ellos, L7, lo iniciamos a 650 m de profundidad. A las 8:18 h dejamos de larga cable, en esta ocasión trabajaremos con 1500 m de cable. Comenzamos a virar a las 09:20 h. A las 9:45 h tenemos el arte a bordo. La muestra obtenida es similar a lo que pescamos días atrás, como curiosidad hemos pescado un cazón de 1.53 m y también mucha escoria.

A las 10:00 h comenzamos a arriar el arte para realizar el segundo lance de hoy, el L8, largando 1350 m. A las 10:19 h ya tenemos todo el cable largado. El arte hace firme en el fondo a las 10:33 h a 609 m de profundidad. Viramos a las 11:19 h a 592 m de profundidad. A las 11:42 h tenemos el arte a bordo. En este lance resaltan sobre la muestra obtenida otro escualo de 1.09 m y una caracola de nombre *Charonia*, la cual está protegida por el listado de especies amenazadas. Tanto los escualos como la caracola fueron devueltos al mar una vez realizado las medidas oportunas y las fotografía correspondientes.

A las 13:10 h iniciamos la maniobra de posicionamiento sobre el punto de la BC06 al oeste del volcán Tarsis. A las 13:15 h lanzamos la draga al fondo, profundidad 604 m. A las 13:31 h la tenemos a bordo, viene bastante cargada de sedimentos. El sedimento superior es arena fangosa y en las capas inferiores es un fango homogéneo.



A continuación, realizamos una DA, la número DA07. Largamos la draga a las 13:47 h con 1200 m de cable a 3 nudos de velocidad. A las 14:03 h hace firme a 606 m de profundidad. Después de 5 minutos arrastrando viramos en un punto a una profundidad de 601 m, y la draga la tenemos a bordo a las 14:24 h. No obtenemos material, la damos por nula. Repetimos en el mismo sitio. Hacemos firme a la 14:47 h a 603 m de profundidad. Viramos a las 14:53 h a 607 m de profundidad. Obtenemos muy poca muestra principalmente braquiópodos muertos.

A las 15:27 h arriamos el beam trawl en la de la depresión de Tarsis. Éste es numerado con BT03. A las 15:39 h llega al fondo y comenzamos a arrastrar, haciendo firme a las 15:40 h a 598 m de profundidad. Viramos a las 15:55 h a 638 m de profundidad. En la realización de este lance, el GPS tuvo un fallo que nos dejó sin recibir señal. Tomamos las coordenadas a mano en otro repetidor del GPS. Igualmente la muestra es escasa y está compuesta por escorias y braquiópodos.

Realizamos otro Beam trawl, BT04, en la zona oeste de Tarsis. Comenzamos la largada a las 16:23 h con 1100 m de cable. Hacemos firme a las 16:35 h. Viramos a las 16:50 h a 596 m de profundidad. Sube el arte con el copo dentro de la boca, es decir, del revés. La muestra ha sido muy escasa. Si podemos la repetiremos en otra ocasión.

Para finalizar el día de hoy en cuanto a toma de muestras realizamos un draga bentónica, DA08. Comenzamos a largar a las 17:20 h, 1250 m de cable a popa. Hacemos firme a las 17:33 h a 645 m. Viramos a las 17:38 h a una profundidad de 608 m. Igualmente obtenemos poca muestra, recuperamos restos de un de palangre. Trae braquiópodos y pennatulaceos.

Las muestras de hoy nos indican que estamos sobre fondos pobres en biodiversidad y en biomasa.

A las 18:30 h comenzamos los reconocimientos batimétricos de los lances situados en las inmediaciones de los montes Chica.

Día 19 de febrero de 2011

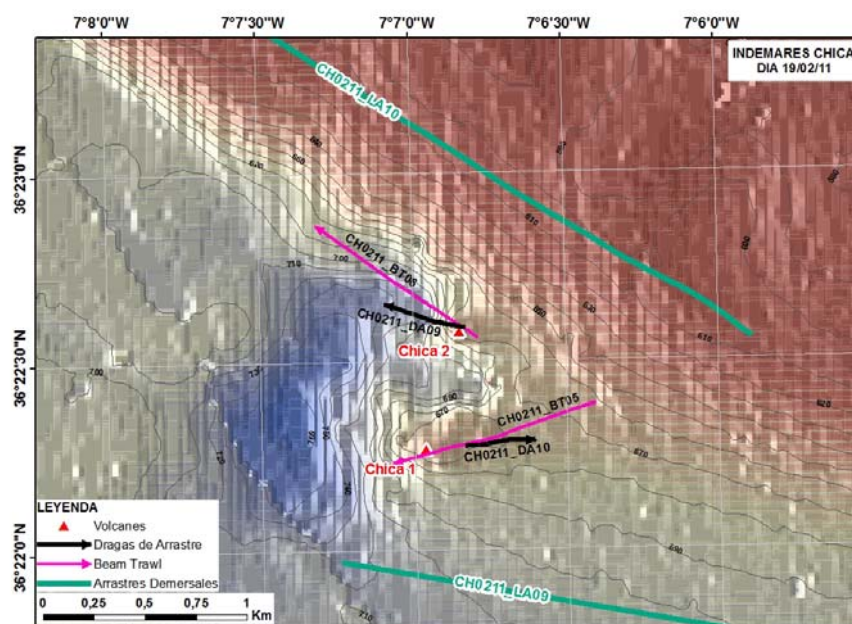
Marejadilla, viento suroeste, fuerza 4

En la tarde de ayer y la madrugada de hoy, hemos realizado 13 CTDs, nos queda una línea y media de las diseñadas por Ricardo Sánchez para completar la malla de muestreos de CTD, y para volver a empezar otra vez desde norte a sur. Esto se hace así para evitar muestrear la misma corriente dos veces. El agua mediterránea va de sur a norte, por lo tanto, hay que muestrear de norte a sur.

A la 07:58 h comenzamos a largar 1525 m de cable a popa para comenzar la jornada con un lance de pesca, el LA09, situado al sur de los montes Chica. Terminamos de largar cable a las 8:20 h. Hace firme a las 8:39 h a 701 m de profundidad. Viramos a las 09:21 h a 708 m de profundidad. A las 09:44 h subimos el arte a bordo. Hemos obtenidos las especies propias de esta profundidad en el Golfo de Cádiz, destacando erizo *Cidaris cidaris*, esponjas de diferentes especies y un voraz. También resaltar que en este lance hemos obtenido la mayor cantidad pescada hasta ahora, 4 cajas.

La anécdota del día la protagoniza Juan Gil y sus voraces. Antes de subir el arte a bordo estábamos discutiendo en el puente, Manuel, el Capitán, Maxi, el 3er Oficial, Juan, y yo, sobre lo que íbamos a sacar en este lance. Y preguntamos al Dr. Gil si podemos obtener un voraz en estas aguas. Él contesto que no, que estábamos lejos del Estrecho de Gibraltar, pero cuál fue nuestra sorpresa cuando Teresa descubrió un voraz de 32 cm entre toda la amalgama de especies en las cajas de la pesca. Juan pensó que era una broma planeada por nosotros. Ahora, Juan tendrá que modificar la biogeografía de esta especie y está sirviendo de entretenimiento en el puente durante todo el día. La verdad y fuera de bromas, es que Juan está muy emocionado y como él dice ha sido todo un pelotazo. Como traían marcas, lo ha pesado y medido, le han puesto una marca y lo han liberado, después de una reanimación de urgencia en un tanque de agua.

Largamos el siguiente lance, LA10, a las 10:02 h con 1350 m de cable. Esta vez en la zona norte de los montes Chica. Terminamos de largar cable a las 10:21 h, profundidad 602 m. Hace firme a las 10:37 h a 597 m de profundidad. Virada a las 11:21 h a 615 m de profundidad. Arte a bordo a las 11:40 h. En este lance sale igual que el anterior, pero no aparecen esponjas ni voraces.



Después, del almuerzo, iniciamos las maniobras para la realización de un BC, en la cima del monte Chica norte. Toca fondo a las 13:20 h a una profundidad de 658 m. Obtenemos muy poca muestra y la damos por nula. Cambiamos la metodología a draga de arrastre para comprobar si tenemos roca, ya que la biología de los arrastres de esta mañana indica que la zona es de roca, por la existencia de voraz, esponjas, y erizos *cidaris*. Tenemos problema con la señal GPS de navegación del barco, se comprueban los conectores, se reinician los ordenadores y solucionado el problema. Son las 14:20 h cuando iniciamos la maniobra de largado de la DA09, usamos 1250 m de cable. A las 14:34 h hacemos firme a una profundidad 653 m. Viramos a las 14:39 h a una profundidad 722 m. Sale poca cantidad de muestra, aunque obtenemos un coral negro de una especie que no hemos obtenido antes. Nos la apuntamos para repetirla en otra ocasión.

Ahora realizamos otra, DA10, en el monte Chica sur. Largamos 1300 m de cable a popa, prof. 738 m, a las 15:07 h. Hace firme a las 15:20 h a una profundidad de 659 m. Viramos a las 15:25 h a 669 m de profundidad. Todos pendientes de la subida de la draga, después de la desilusión anterior. Tomás y Luismi a popa pendiente de la draga para en cuanto asome en la superficie comprobar su contenido. Gritaron a la paz: ¡CHIMENEA! Traía una gran chimenea que no entraba por la boca de la draga, acompañada por otros trozos más pequeños y restos de corales y esponjas.

A continuación, realizamos un beam trawl, BT05, en el mismo monte que la draga, Chica Sur, largamos al agua a las 16:03 h, 1200 m y llega al fondo a las 16:16 h. Viramos a las 16:31 h a una profundidad de 655 m. La tarde se pone bien, el beam trawl ha traído material variado e interesante: coral vivo *Flabellum chuni*, erizos *Cidaris cidaris*, holoturias, estrellas de mar, gorgonias, *Leptometra*,...

Vamos a Chica Norte para realizar otro beam trawl, BT06, largados 1200 m de cable a popa, a las 17:01 h. Hace firme a las 17:13 h a una profundidad de 660 m. A las 17:29 h viramos a una profundidad de 668 m.

A continuación realizamos los reconocimientos de los lances del día siguiente.

Día 20 de febrero de 2011

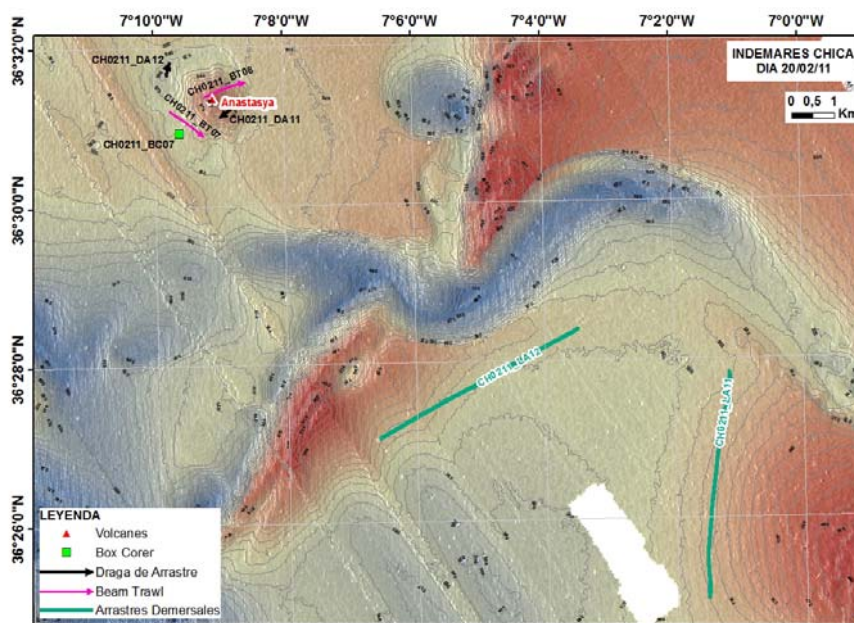
Mar de fondo de noroeste, altura de ola 3 m

La tarde de ayer fue muy entretenida. Juan Tomas Vázquez nos ilustró con una conferencia titulada "Pinceladas geológicas del Golfo de Cádiz". Versó sobre las estructuras tectónicas y su relación con las morfologías superficiales, volcanes, canales, diarios,... Fue interrumpido con numerosa preguntas y fue tal la curiosidad que esta mañana seguimos en el puente con preguntas, de tal forma, que no puedo seguir las anotaciones que corresponden al inicio del lance. Todo sea por la ciencia.

Bueno, aclarado las preguntas, continuamos con las anotaciones. Esta noche han realizado 11 CTDs. Damos por finalizado la malla de hidrología y esta noche volveremos a repetirla desde el principio, para de este modo, tener registro de las masas de agua en dos momentos diferentes.

A las 08:28 h a 528 m de profundidad hace firme el lance, L11. Virando a las 09:15 h a una profundidad de 544 m. Arte a bordo a las 09:36 h. Estamos en la zona entre la dorsal del Guadalquivir y el canal gusano. Obtenemos principalmente bacaladilla y el resto de especies propias de esta zona.

Iniciamos las maniobra de largado del siguiente lance, L12, a las 09:50 h, largando 1250 m de cable a popa. Terminamos de largar cable a las 10:06 h. Toca fondo a 551 m de profundidad. Virando a las 11:06 h con un fondo de 526 m de profundidad. A las 11:28 h tenemos el arte a bordo.



Después de este lance, aprovechamos la hora de la comida para reconocer un lance añadido a los doce realizados. El lance se sitúa al este de Pipoca. Este lance no es recomendable, damos por finalizadas las pescas y retiramos los aparejos de la cubierta de popa para dejarla más despejada para el resto de

metodologías a utilizar. Luego, vamos a Anastasya y comenzamos con Box-corer a las 13:04 h. A las 13:16 h tocamos fondo a la 542 m de profundidad. Esta es la BC07.

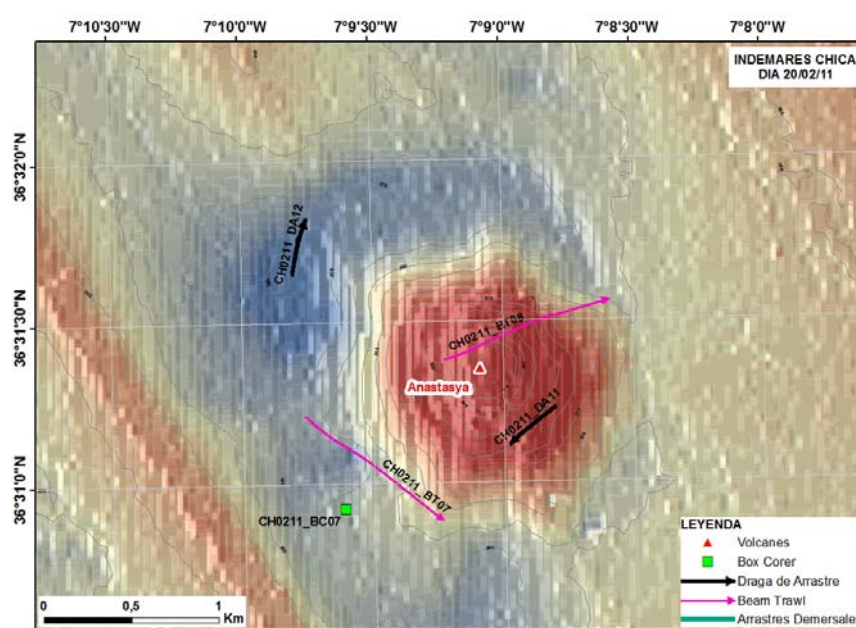
A las 13:40 h iniciamos la maniobra para lanzar una Box-corer en la cima de Anastasya, BC08. A las 13:51 h toca fondo a 469 m de profundidad. Repetimos esta draga porque subió abierta. Llega al fondo a las 14:18 h a 459 m de profundidad. Nula de nuevo. No cerró.

Pasamos a realizar un beam trawl en el suroeste de Anastasya. El BT07 lo hacemos con 1000 m de cable a las 14:50 h. Hace firme a las 15:02 h a 550 m de profundidad. Viramos a las 15:17 h a 532 m de profundidad. Salen cigalas medianas, braquiópodos y corales muertos, un cangrejo Goneplax, alguna gorgonia y pennatulaceos.

El siguiente beam trawl, BT08, lo realizamos en la cumbre de Anastasya, con 975 m a popa, largamos a las 15:43 h. Hacemos firme a las 15:54 h a 478 m de profundidad. Comenzamos a virar a las 16:09 h a 550 m de profundidad. Sale bastante mud brecha con cantos heterométricos de hasta 20 cm de costras, cantos blandos, y con dudas, calizas y yesos, gorgonias, pennatulaceos más grande que hasta ahora, espículas del erizo *Cidaris*, corales muertos (*Flabellum chuni*, *Caryophyllia*), braquiopodos,

Cambiamos la metodología a draga de arrastre, DA11, en el sur de la cima de Anastasya. Largamos 1150 m a popa, a las 16:42 h. Firme a las 16:56 h a 500 m de profundidad. Viramos a las 17:01 h a 496 m de profundidad. Fango con fragmentos de conchas en la boca de la draga y fango más limpio y plástico en el saco.

A las 17:34 h comenzamos a largar los 1200 m de cable para la draga de arrastre, DA12, situada en la depresión, al noroeste de Anastasya. Firme a las 17:46 h a una profundidad de 568 m. Viramos a las 17:52 h a profundidad de 567 m. Fango.



Después de las dragas nos dirigimos al primer CTD más somero para así tener cobertura de telefonía móvil y poder hablar con nuestras familias ya que el barco no tiene ningún sistema de comunicación disponible para todo el personal excepto el correo electrónico, pero éste no es diario.

Luego comenzaremos la línea más al norte de la malla de CTDs, hasta la mañana siguiente, donde iremos a Tarsis.

Día 21 de febrero de 2011

Noroeste, fuerza 3-4

En la noche pasada se realizaron 12 CTDs. Además, Curro ajustó la sonda del barco para visualizar el cambio de masas de agua, la interfase, en la ecosonda del puente.

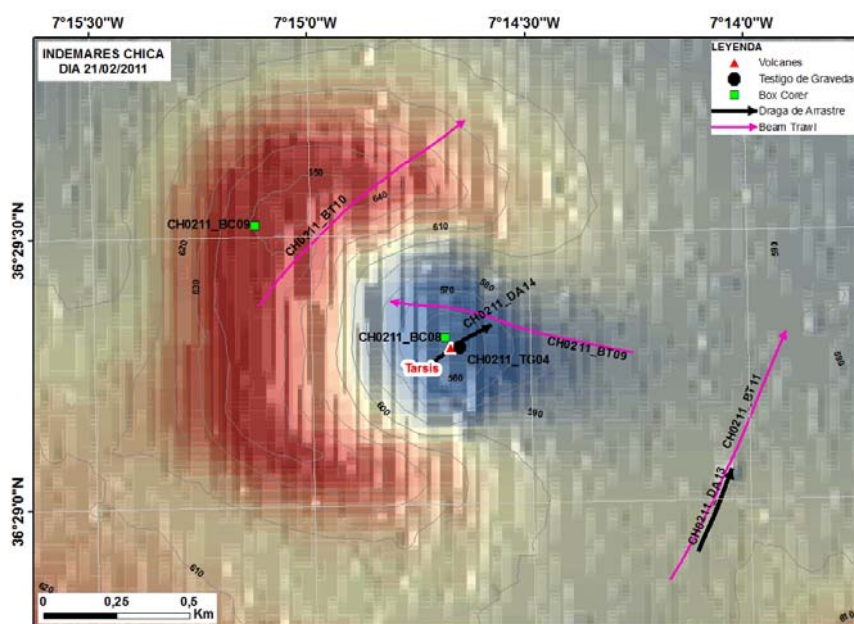
Hoy tenemos cumpleaños a bordo, Alejandra, nació un día como hoy de hace, ... !Quietos! Esto no se dice, que cada uno piense lo que le parezca.

Comenzamos a las 08:03 h con una draga de arrastre, DA13, al este de Tarsis. Largamos 1200 m de cable. Firme a las 08:16 h a 590 m de profundidad. Viramos a las 08:21 h a una profundidad de 591 m. Sale poca muestra, repetimos en el mismo sitio, damos ésta por nula. Largamos a las 08:46 h, 1200 m de cable. Hacemos firme a las 08:57 h a 591 m de profundidad. Viramos a las 09:03 h a 588 m de profundidad. Igual que antes sale poca muestra. Braquiópodos, pennatulaceos, Esta draga es la DA13.

A las 09:27 h largamos la draga, DA14, sobre la cima de Tarsis, 1200 m de cable. Firme a las 09:38 h a 553 m de profundidad. Viramos a las 09:43 h a 553 m de profundidad. Sale muy poca muestra, de composición igual que la anterior.

A las 10:10 h comenzamos a largar 1100 m de cable para realizar el beam trawl, BT09, sobre la cima de Tarsis. Hacemos firme a las 10:22 h a 578 m de profundidad. Viramos a las 10:37 h a 612 m de profundidad. Fallo del GPS del barco al final de la virada. Repasan las conexiones del ordenador del GPS. En el BT salen estrellas de Capitán, erizos de dos especies, pennatulaceos, pero en poca cantidad.

A continuación, realizamos otro beam trawl, BT10, en la zona norte de la depresión de Tarsis. A las 11:07 h largamos 1150 m de cable. A esta hora ya está arreglado el problema del GPS. Hacemos firme a las 11:20 h a 639 m de profundidad. Viramos a las 11:35 h a 599 m de profundidad. Arte a bordo a las 11:50 h. La muestra es muy interesante, con mayor biodiversidad y abundancia que las anteriores: corales solitarios vivos, pennatulaceos muy abundantes, gambas y cigalas de tamaño mediano, estrellas de mar,



...

A las 12:23 h iniciamos la maniobra con la draga boxcorer, en el norte de la depresión de Tarsis. Largamos 660 m de cable para una profundidad de 643 m. A las 12:35 h finaliza la maniobra y comprobamos que no cerró, pero tenía restos de fango en las patas. Revisamos el mecanismo de disparo y parece estar bien, repetimos la maniobra, a las 12:57 h largamos cable, y a las 12:59 h toca fondo a 643 m de profundidad. Sube abierta, no disparó. Carlos va a revisar el mecanismo de disparo, el disparador está un poco agarrotado.

Cambiamos la metodología a beam trawl, BT11, esta vez en el sureste de Tarsis. Iniciamos la maniobra a las 13:26 h con 1100 m de cable a popa. Hacemos firme a las 13:38 h a 590 m de profundidad. Virando a las 13:54 h a 584 m de profundidad. Es una buena muestra que indica alta biodiversidad, con comunidades en buen estado, corales bambú, pennatulaceos, especies asociadas a éstas dos, lo que indica buen estado ambiental. También había coral *Flabellum*.

A las 15:45 h iniciamos la maniobra de un Testigo de Gravedad, TG04, en la cumbre de Tarsis. Este testigo de gravedad no estaba planificado, pero Juan Tomás comprobó que no había ningún testigo en este monte. Esta es la razón por la que hemos decidido realizarlo, y así poder comprobar si se trata de un volcán de fango. Tocamos fondo a las 15:02 h a una profundidad de 550 m. TG a bordo a las 15:30 h. El tubo del TG viene con bastante fango pegado, mud brecha, con fuerte olor a sulfhídrico. La longitud de este sondeo ha sido de 72 cm. Fango hemipelágico a techo y mud brecha a muro.

A las 15:55 h iniciamos la maniobra de un box corer, BC08, en la cima de Tarsis, ahora hemos engrasado los mecanismos, le hemos dejado un muelle sólo, y hemos puesto más *sensible* el mecanismo de disparo. Toca el fondo a las 15:03 h a 552 m de profundidad. Sube cerrada pero con muy poca muestra. Nula. La repetimos a las 17:00 h en el mismo sitio, profundidad 550 m. Volvemos a repetir a las 17:20 h. Esta vez sí, ahora la hemos bajamos a velocidad constante pero rápidamente, y además le hemos puesto dos boyarines del beam trawl en el giratorio, para así mantenerlo más vertical y evite que

el peso del giratorio impida la apertura del pestillo de disparo. En esta box-corer hemos pescado un crinoideo (*Leptometra*) vivo, que hemos conservado en el acuario.

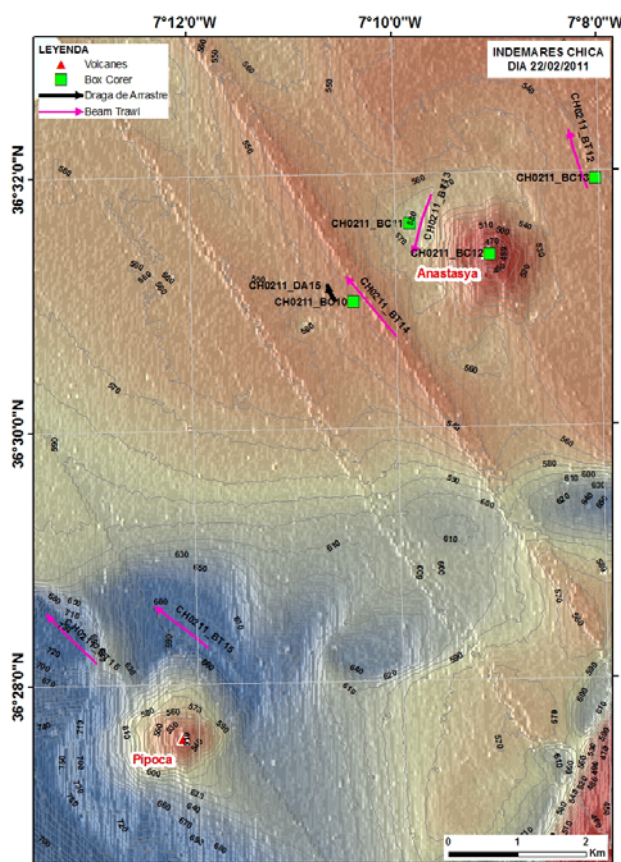
A continuación, realizamos otra draga de caja en la zona norte de la depresión de Tarsis. Ésta es la BC09. La draga alcanza el fondo a las 18:22 h, a 642 m de profundidad. En esta draga hemos obtenido fango.

Como está siendo habitual el resto del día se lo dedicamos a los CTDs y a los perfiles de ADCP.

Día 22 de febrero de 2011

Marejada del noroeste, viento fuerza 5 por la mañana, por la tarde fuerza 3-4, marejadilla

Esta noche hemos tenido una noche de éxito, 17 CTDs, todo un récord. A las 8:00 h ya estaba el Sr. Cornide en el punto decidido el día anterior por el Jefe de Campaña, en la zona noreste de Anastasya. Realizaremos un beam trawl, BT12, largando 1000 m de cable a popa, a las 08:01 h. Terminamos de arriar cable a las 08:12 h, hacemos firme a 540 m de profundidad. A las 8:27 h viramos a una profundidad de 538 m de profundidad. Un lance pobre, un pulpo pequeño, cuatro gambas, algún cangrejo, corales muertos, braquiópodos, una actinia.



A las 08:50 h largamos 1000 m de cable para realizar el BT13 en la depresión norte de Anastasya. Llega a hacer firme a las 08:59 h a 568 m de profundidad. A las 09:15 h viramos a una profundidad de 555 m. Igualmente, que el anterior muy poca diversidad y cantidad, dos gambas, una pintarroja pequeña, un trozo grande de escoria, y restos de esqueletos de corales, caracolas y almejas. Aparece un Cnidario del género *Ceriantus*.

El próximo beam trawl, BT14, lo hacemos al suroeste de Anastasya. Largamos 1000 m de cable a las 09:40 h. A 540 m de profundidad hacemos firme a las 09:53 h. A las 10:08 h a 539 m de profundidad viramos. Hemos obtenido pennatulaceos, dos cigalas medianas, gambas, un pulpo pequeño, restos de braquiópodos, corales, madera, escorias.

A las 10:40 h iniciamos la maniobra de un box corer, BC10, a 537 m de profundidad. Esta BC está situada al suroeste de Anastasya. Arrecia el viento a fuerza 6. Fango hemipelágicos, ofiuras.

A las 11:11 h comenzamos la maniobra de la BC11, la cual toca fondo a las 11:18 h a una profundidad de 566 m en la zona norte de la depresión de Anastasya. Fango hemipelágico, *Goneplax*, *Spiochaetopterus*, que son indicadores de zonas con altas concentraciones de materia orgánica.

A las 13:00 h iniciamos la maniobra de la última draga de arrastre en Anastasya, DA15, largando 1200 m a popa. Hacemos firme a las 13:13 h a 534 m de profundidad. Viramos a las 13:18 h a 534 m de profundidad. Fango hemipelágico con muy baja biodiversidad (3 especies).

Cambiamos a Box-corer, BC12, en la cima de Anastasya. A las 13:58 h iniciamos a largar. A las 14:13 h tocamos fondo a una profundidad de 457 m. Tenemos problemas con el cuentavueltas de la pasteca de forma que subió la draga y cayó de nuevo al agua. No sabemos si venía cerrada o abierta, el resultado es que hay que repetirla. Lo intentamos de nuevo a las 14:28 h., llega al fondo a las 14:39 h a 456 m de profundidad. Por fin, recuperamos la draga con muestra, esta vez casi la llenamos entera. Esta draga está dando unos resultados muy buenos, brecha fangosa con una fina capa de hemipelágicos, ya que hemos dado en toda la cumbre. Fuerte olor a sulfhídrico. Hemos obtenido un bivalvo con bacterias simbiotas asociado a ambientes reductores propios de sedimentos con gas. Queda a la espera de que Sergio Gofas se embarque para determinar su especie. Luego hemos capturado unos decápodos blancos de menos de 2 cm, que vive en galerías en el sedimento de hasta 15 cm. Son *Talasinidos*, *Callanassidae*. Estos no habían salido hasta ahora. Y también hemos obtenidos un ejemplar del Orden *Tanaidaceos*. En esta draga se han fotografiado galerías hasta 20 cm de profundidad. También hemos encontrado un nódulo de pirita de 7 gr de peso. La pirita es sulfuro de hierro.

Iniciamos la maniobra para otra box-corer, BC13, a las 15:06 h. Toca fondo a las 15:15 h a 538 m de profundidad. Fango hemipelágico.

Nos trasladamos a la depresión norte de Pipoca, a las 16:03 h largamos 1150 m de cable a popa para realizar un beam trawl, BT 15. Firme a las 16:17 h a 674 m de profundidad. Virando a 671 m de profundidad a las 16:32 h. Pescamos tres tiburones pequeños, algunos decápodos, y sobre todo pennatulaceos.

Iniciamos la realización de otro beam trawl, BT16, en la depresión noroeste de Pipoca, a las 17:06 h largando 1200 m de cable. Firme a la 17:18 h, a 629 m de profundidad. Virando a las 17:33 h a 717 m de profundidad. Obtenemos un gasterópodo, que es endémico del Golfo de Cádiz, *Ampulla priamus*. Corales bambú, varias especies de gorgonias, esponjas *Thenea muricata*, que forma un tipo de biocenosis.

Tenía pensado realizar otra box corer, pero hay un atasco de muestras en el laboratorio, por lo que me piden el indulto para esta tarde. Como yo ya he toreado en esa plaza, y sé lo duro que es trabajar desde la ocho de la mañana hasta las 6 de la tarde sin descanso alguno, filtrando, separando, identificando, archivando, anotando, desmontando, etc. y considerando que vamos muy bien según lo planificado, y que vamos cortos de CTDs, pues saco el pañuelo blanco, y suspendemos la ejecución de la maniobra. Cambiamos a CTD. Además, dejamos preparado el arte de mañana, draga de arrastre, de roca o bentónica.

Día 23 de febrero de 2011

Marejadilla, viento Fuerza 4

El día de ayer terminó con la conferencia del Dr. José Luis Rueda, titulada “Confluencias en la encrucijada de dos continentes”. Trató sobre las particularidades de la biodiversidad del Golfo de Cádiz debido a la posición estratégica que tiene por estar situado entre dos continentes y en una zona de tanto dinamismo provocada por la conexión mediterráneo-atlántica a través del Estrecho de Gibraltar. Esta particularidad hace que tengamos una alta biodiversidad. Explico las ventajas e inconvenientes del estudio de esta zona dentro del proyecto INDEMARES y expuso algunos resultados de la campaña pasada en el volcán Gazul. Igual que en anteriores ocasiones, fueron muchas las preguntas por parte de la audiencia.

En el día de ayer se realizaron 13 CTDs. Hubo problemas con el fluorímetro, y después con uno de los cables, que fue limpiado y acondicionado, posteriormente parece que fue bien.

A las 8:01 h largamos 1300 m de cable para realizar una draga de arrastre, DA16, al sureste de Pipoca. Firme a las 08:16 h a 633 m. Viramos a las 08:21 h a 615 m de profundidad. Fango arenoso, *Flabellum*, esclafópodos muertos.

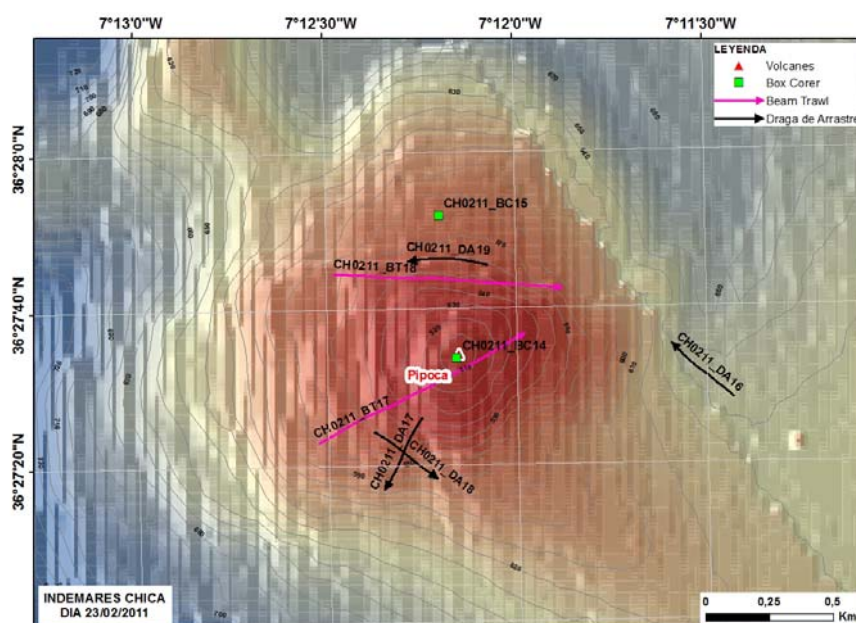
A continuación, nos desplazamos hacia la cima de Pipoca, donde realizaremos otra draga, DA17. A las 08:54 h arriamos 1150 m de cable a popa a 604 m de profundidad. A las 09:07 h hacemos firme a 530 m. A las 09:13 h a 582 m de profundidad. *Madrepora oculata*, *Neptunea* fósiles, pectínidos muertos, bioclastos. Brecha, cantos blandos, alguna roca carbonatada, sedimento hemipelágico mezclado con el resto del material.

A las 10:00 h comenzamos la maniobra para realizar un beam trawl, BT17, en la cima de Pipoca, largamos 1000 m de cable a popa. A las 10:14 h hacemos firme a 574 m de profundidad. Virando a las 10:29 h a 530 m de profundidad. A las 10:43 h sube el arte a bordo. Viene todo el aparejo roto aunque trae bastante muestra: esponjas en gran cantidad, costras carbonatadas, alguna piedra de gran tamaño, corales negros.

Cambiamos el plan que teníamos pensado debido a la rotura de la red del beam trawl. A las 11:05 h comenzamos la maniobra de la BC14, en la cima de Pipoca. A las 11:17 h toca fondo a 502 m de profundidad. Brecha y fango hemipelágico en una capa de 2 cm. Fauna de fondos fangosos, galería de decápodos Callianasea.

A las 12:45 h realizamos otra box corer a 568 m, BC15. Al norte del top de Pipoca. Es una arena gruesa a techo y fango arenoso a muro. Salen bivalvos de fondos de arena gruesa, *Limosis auriga*.

Luego, realizamos otra box-corer, la BC16, a las 13:13 h a 615 m de profundidad. Repetimos porque salió muy poca muestra. La anterior es nula. A las 14:07 h tocamos fondo a 614 m de profundidad. No disparó. La damos por NULA.



Pasamos a realizar una draga de arrastre, DA18, en el suroeste de Pipoca. A las 14:31 h iniciamos la maniobra de largada de la draga, 1250 m de cable. Viramos a 584 m de profundidad. En plena maniobra de la draga llamo a Víctor para pedirle que gestione cajas, decirle que llame a Juan Diego para que compruebe que tiene todo listo, y que envíe camisetas para la tripulación. Brecha, fragmentos de enlosados carbonatados,

A las 15:28 h realizamos una nueva draga, DA19. Largamos 1250 m de cable. A las 15:43 h hacemos firme a 547 m de profundidad. Virada a las 15:48 h a 545 m de profundidad.

Realizamos un beam trawl a las 16:23 h largando 1050 m de cable. Este es el BT18. Firme a 563 m de profundidad a las 16:36 h. Virando a 556 m de profundidad a las 16:51 h. Sube trincado por uno de los cabos del pie de gallo, el otro estaba roto y las redes destrozadas. Traíamos dos enlosados de medio metro de longitud y al menos 20 cm de espesor, 3 tiburones pequeños, esponjas, cangrejo y gorgonias.

El resto de la tarde se lo dedicaremos a la realización de estaciones de CTD, pero no funciona y hay que cambiarlo por otro de respeto que traemos. Esto supone el cambio de varios sensores y la configuración de los mismos en el programa de lectura de datos. Laura y Curro, junto con Carlos Farías, intentan solucionar el problema.

Día 24 de febrero de 2011

Marejadilla a marejada, viento fuerza 3-4 de Levante

En la tarde de ayer tuvimos problemas con el CTD, fue sustituido por otro de respeto, fue configurado pero el archivo que teníamos a bordo no era el correcto. Llamamos a Ricardo Sánchez, varias veces pero las soluciones que aportó no hicieron funcionar el equipo. Después de varias pruebas sin éxito se decidió suspender la toma de datos de CTD. Esta mañana, Curro y Laura montarán el CTD inicial, limpiarán todas las conexiones y cables, y volverán a configurarlo. Si algunos de los sensores da problemas, como por ejemplo el fluorímetro, lo que haremos es no instalarlo, si es este sensor el que interfiere en las medidas del resto.

A las 8:02 h iniciamos la maniobra para realizar un testigo de gravedad en Chica norte. Este testigo es el número TG05. Toca fondo a las 8:30 h a 652 m de profundidad. Al abrirlo desprende fuerte olor a gas, fango arenoso más compacto a muro. La longitud de este testigo es de 2,14 m.

Iniciamos la maniobra a las 9:23 h para realizar el testigo de gravedad en el monte Chica Sur., TG06. A las 09:32 h tocamos fondo a 648 m de profundidad. Sube con la boca doblada, y ha penetrado unos 15 cm, material grueso, grava y alguna piedra. También trae una gorgonia.

Iniciamos la maniobra para realizar una draga de arrastre, DA20, en el sur de la depresión de los montes Chica a las 10:03 h largando 1500 m de cable a popa. Hacemos firme a las 10:22 h a 756 m de profundidad. Viramos a las 10:27 h a 725 m de profundidad. Obtenemos costras arenosas de grano medio, corales, gorgonias, esponjas, escoria.

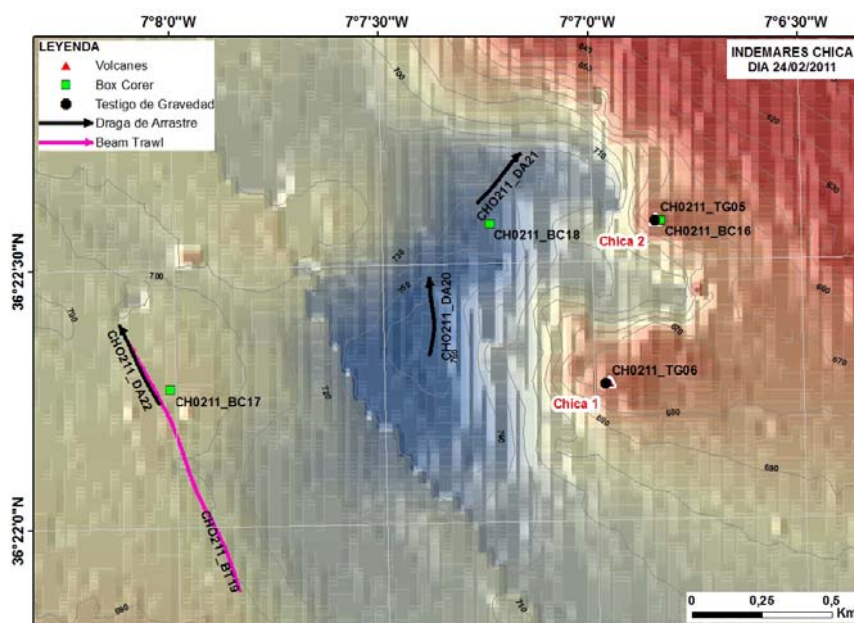
A las 11:00 h largamos 1500 m de cable para realizar otra draga de arrastre, DA21, en el norte de la depresión de los montes Chica. A las 11:18 h hacemos firme a 727 m de profundidad. Viramos a las 11:23 h a 694 m de profundidad. Escoria, carbón, erizo *Cidaris*, esponjas, indican sustrato duro. Ha salido muy poco material.

A las 12:16 h realizamos una draga boxcorer, BC16, que toca fondo a las 12:16 h a 672 m de profundidad. Sube sin cerrar. Volvemos a intentarlo a las 12:50 h, a 653 m. Esta vez sube material pero no suficiente, íbamos a repetirla pero no funcionaba el cuentavuelta de la pasteca, por lo que decidimos realizar una draga de arrastre mientras lo arreglan. Material fango arenoso, capa fina de sedimento marrón a techo hacia sedimento grisáceo a muro. La damos por nula, y unimos su material con la BC16 que haremos esta tarde.

Inicio de maniobra a las 13:16 h para realizar una draga de arrastre, DA22, en el suroeste de Chica. Largamos 1475 m de cable a popa. A las 13:34 h hace firme a 687 m de profundidad. Virando a las

13:39 h a 691 m de profundidad. Escoria, carbón, restos de coral bambú, bioclastos, anémona de fondos blandos.

Box-corer, BC17, en el suroeste de Chica, inicio de la maniobra a las 14:08 h. Fondo a las 14:23 h a 686 m de profundidad. 14 cm de sedimentos. De 0 a 1 cm contacto irregular, arena media gruesa, escoria. El resto fango hemipelágico marrón con motas de materia orgánica.



Realizamos un beam trawl, BT19, que no estaba planificado en esta zona, ya que el que había previsto en la depresión de Chica no lo vamos a realizar por el tipo de material duro que nos ha salido con las dragas de arrastre dentro de la depresión en previsión de que rompamos la red, y no podemos utilizar más esta técnica. Largamos a las 14:55 h, 1150 m de cable. Firme a las 15:08 h a 670 m de profundidad. Viramos a las 15:22 h a 690 m de profundidad. Mucha escoria, Erizo *cidaris*, anémona, fondos blandos con escorias

Repetimos en el sitio de la BC16, anterior. Toca fondo a las 16:06 h a 659 m de profundidad. Subió sin cerrar. Lo intentamos de nuevo a las 16:42 h a 651 m de profundidad. Sube poca muestra, por lo que la unimos con la que realizamos esta mañana en el mismo punto. 3 cm de arena fangosa marrón con pequeños bioclastos. 15 cm de arena fina fangosa o fango arenoso de color gris.

A las 17:34 h realizamos otra Box-corer, BC18 a 737 m de profundidad. Poca muestra. Capa fina de hemipelágico y fango gris en el resto.

Ricardo Sánchez nos ha enviado por correo electrónico el archivo de calibración del CTD y Laura se lo ha instalado, hemos hecho una prueba y parece que funciona. A las 18:35 h estamos realizando el primer CTD.

Día 25 de febrero de 2011

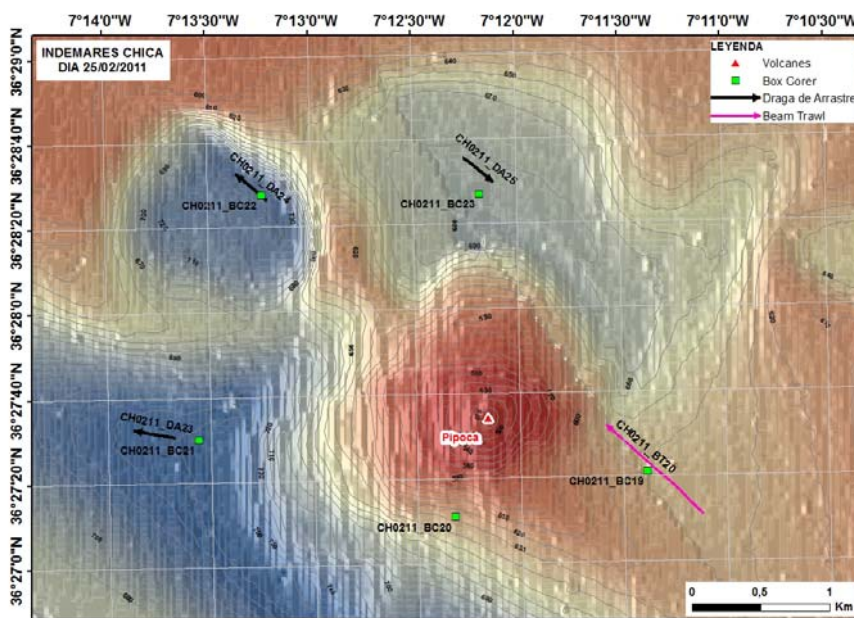
Marejadilla, fuerza 3 NE

Hoy es el último día de la primera fase de la campaña, ya se nota entre la tripulación y el personal científico las ganas de ir viendo la silueta de las torres vigías de la ciudad de Cádiz. Ayer el Jefe de Campaña fue interrogado repetitivamente hasta su ida a la cama, ¿Mañana qué hacemos? ¿A qué hora llegamos a puerto? Eran las preguntas del día.

Hoy a las 07:57 h el oficial de turno va estudiando la deriva del barco para caer justo encima del punto planificado y acertar en la diana. Hoy iniciamos la jornada con una draga box-corer, la BC19, en la zona sureste del monte Pipoca. A las 8:29 h se lanza al fondo, a 626 m de profundidad. Sedimento fango hemipelágico, más arenoso a techo, con bioclastos pequeños, a muro más compactado. Fauna típica de fangos: poliquetos y bivalvos de pequeño tamaño.

Realizamos el beam trawl en la misma zona a las 8:54 h largando 1100 m a popa. Este es el número BT20. Hace firme a las 09:05 h a 626 m de profundidad. Viramos a las 09:20 h a 624 m de profundidad. Pennatulaceos, escoria, anémonas, cigalas pequeñas, erizos, bioclastos. Gran biodiversidad.

A las 09:43 h se inicia la maniobra de una box corer al sur de Pipoca, BC20. Es lanzada al fondo a las 09:54 h a 622 m de profundidad. Sube sin disparar. Repetimos a las 10:22 h a 620 m de profundidad. Restos de gasterópodos pelágicos en fango hemipelágico.



La siguiente estación está situada al oeste de Pipoca, será una draga de arrastre, DA23. Largamos 1500 m de cable a las 10:14 h. Firme a las 10:59 h a 753 m de profundidad. Virando a las 11:05 h a 746 m de profundidad. Sale un enlosado de carbonatos grande, y gran cantidad de trozos más pequeños.

A las 11:39 h iniciamos la maniobra de la box-corer BC21, toca fondo a las 12:16 h, a una profundidad de 757 m. Arena gruesa con restos biogénicos.

A las 12:45 h realizamos la box-corer BC22 a una profundidad de 724 m. Arena fangosa a fango arenoso marrón con bioclastos y cantos dispersos.

A las 13:47 h largamos 1500 m de cable a popa para realizar la draga de arrastre DA24. A las 13:30 h hicimos firme a 723 m de profundidad. Virando a las 13:35 h a 725 m de profundidad. Bioclastos y restos de coral, y rocas pequeñas.

A continuación, realizamos otra draga de arrastre, DA25, en la depresión norte de Pipoca. A las 14:05 h largamos 1450 m de cable. A las 14:22 h a arrastramos durante 5 minutos. Viramos a 672 m de profundidad. Pennatulaceos, coral bambú y Flabellum vivo, pero muy poca cantidad.

A las 14:57 h iniciamos la maniobra de la box-corer BC23. Toca fondo a las 15:10 h a 573 m de profundidad. Fango arenoso.

A las 15:55 h damos por finalizado los trabajos en cubierta y ponemos rumbo a Cádiz. Mañana será día de descanso y de cambio de parte del personal investigador.

FIN DE LA PRIMERA FASE DE LA CAMPAÑA

Día 27 de febrero de 2011

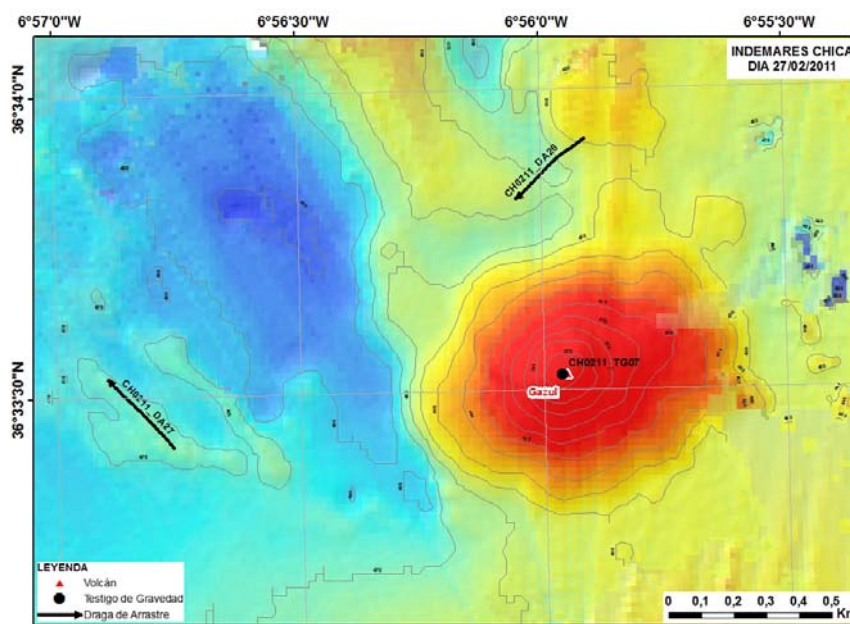
Marejada a fuerte marejada, viento Nordeste fuerza 5

Partimos de Cádiz a las 9:00 h dirección a Gazul. Durante la travesía realizamos los ejercicios de abandono de buque y de fuego en la sala de máquinas. Igualmente fuimos ordenando el laboratorio revisando los puntos de muestreo y diseñando nuevos lugares donde podríamos realizar nuevas dragas en previsión que la cámara no diese buenos resultados.

Cuando llegamos a Gazul, realizamos un perfil con la cámara de fotografía submarina. La velocidad de disparo de la cámara fotográfica es de una foto cada 4 segundos. Nos encontramos con el primer inconveniente, el pinger no emite a una frecuencia adecuada para que se vea la posición de la cámara en la ecosonda. Decidimos subir a bordo, y pensamos otras alternativas: usar el altímetro de la roseta, o bien, instalar el sensor de profundidad usado en el beam trawl. Nos decantamos por ésta última. Lo instalamos y dejamos la cámara preparada.

Mientras que fuimos decidiendo todo esto, realizamos un testigo de gravedad, TG07, en la cima de Gazul, a las 13:29 h a una profundidad de 364 m. La longitud del sondeo es de 43 cm de brecha fangosa. Ya estábamos dispuestos para volver a usar la cámara cuando me avisa Juan Diego de que no estaba lista que tenía que revisar unas cosas.

Entonces, realizamos una draga de arrastre, al norte de Gazul, no planificada en principio, DA26. Largamos 1000 m de cable a popa a las 13:59 h. Firme a las 14:11 h a 444 m de profundidad. Virando a las 14:16 h a 453 m de profundidad. Obtuvimos enlosados de diferentes tamaños, 10 especies de esponjas, gorgonias, *Leptometra*, *Cidaris*, bioclastos. Fauna de fondos duros con una alta biodiversidad.



Comenzamos a largar 1025 m de cable a las 14:52 h para hacer una draga de arrastre en las crestas al oeste de Gazul. Hace firme a las 15:03 h a 460 m de profundidad. Aquí la fauna es de fondos blandos con bioclastos, *Leptometra* y *Cidaris*.

A las 15:25 h sube Juan Diego al puente para informa de la avería que tiene la cámara, el sistema de iluminación ha quedado inutilizado ya que entró agua en el tubo del flash y ha fundido los leds. No sabe el porqué del percance pero esto ha provocado que no se pueda obtener ninguna foto de los fondos marinos de las zonas de trabajo. Entonces y tras informar al IP del proyecto, se decidió dirigirnos a puerto para desembarcar a Juan Diego en una zodiac hasta Cádiz, ya que su estancia a bordo ya no es necesaria. Llegamos a Cádiz a las 18:45 h, y después de realizar la operación de desembarque del técnico, nos dirigimos a la primera estación de CTD de la nueva malla de muestreo hidrológico que ha planificado Ricardo Sánchez.

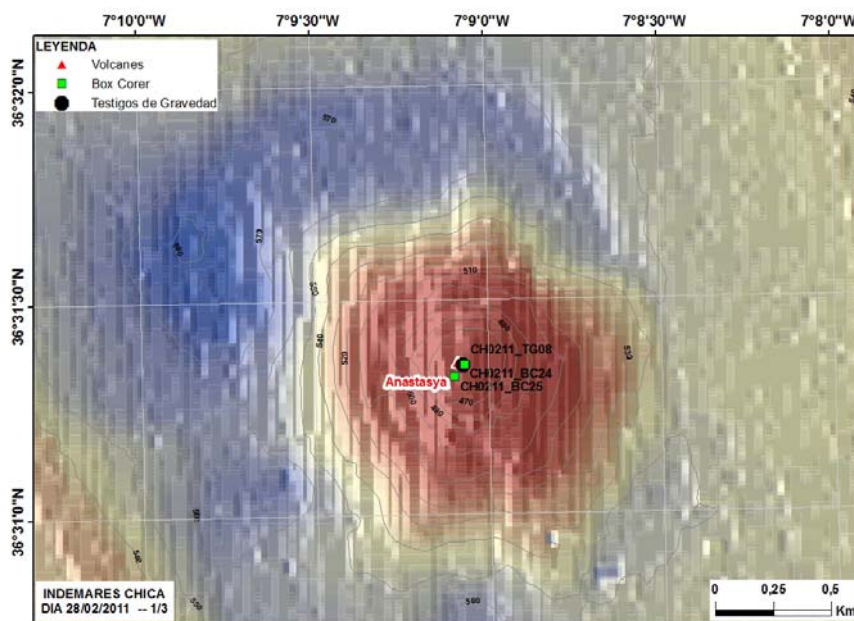
Día 28 de febrero de 2011

Marejadilla, viento Norte fuerza 3

Hoy la colonia de andaluces en el buque están de celebración, hoy 28 de febrero es el Día de Andalucía, aunque esto no ha sido óbice para que a las ocho de la mañana el *pirulo* o testigo de gravedad salga por el pórtico de estribor a la hora planificada de comienzo de los trabajos en cubierta y la jornada laboral sea una más de las que ya han transcurrido durante el desarrollo de la campaña.

Durante la noche hemos estado trabajando en la malla de CTD que esta sobre Albolote y Gazul, y hemos realizado 13 rosetas.

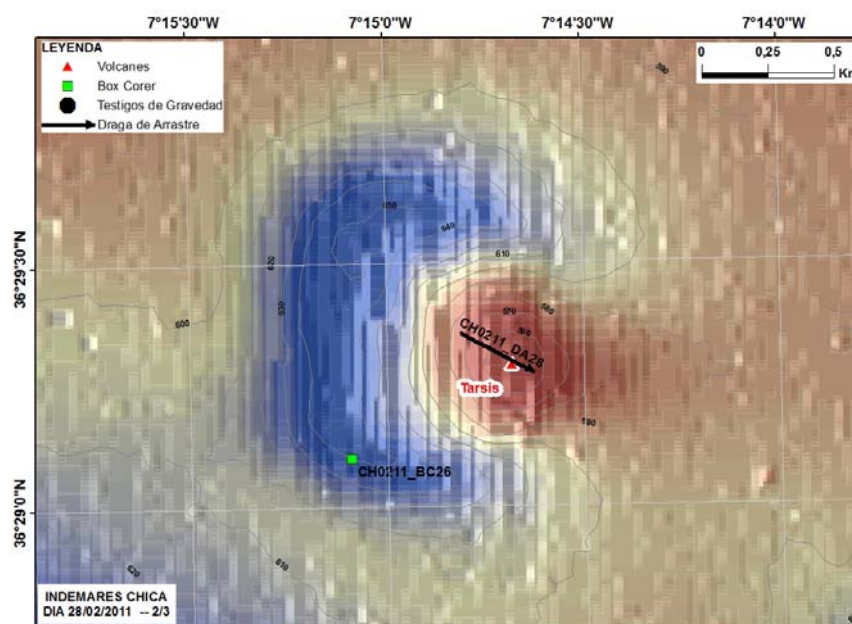
Realizamos un TG en Anastasya. Tenemos problema al cargar el tubo del testigo de gravedad, la boca no entraba con facilidad, partimos un tornillo, después de repasar las roscas, lo montamos con dos tornillos, y lo tiramos al agua a las 08:41 h. Toca fondo a las 08:57 h a 459 m de profundidad. El testigo es numerado TG08. Brecha fangosa fuerte olor a sulfhídrico. Longitud del testigo, 53 cm.



A las 09:19 h hacemos una draga box corer, BC24, en la cima de Anastasya, donde realizamos la BC12. A las 09:44 h toca fondo a 458 m de profundidad. Sube cargada con bastante sedimento y desprendiendo fuerte olor a sulfhídrico. Fina capa de fango hemipelágico a techo, brecha fangosa con motas de materia orgánica dispersa, galerías, talasínidos, restos de moluscos asociado a emisiones de gas.

A las 10:10 h comenzamos la maniobra para realizar otra BC, BC25, en dirección SO de la anterior. Tocamos fondo a las 10:22 h a 460 m de profundidad. Fango hemipelágico, brecha fangosa, materia orgánica, galerías, talasínidos, bivalvo vivo asociado a emisiones de gas.

Nos trasladamos a Tarsis donde realizamos una draga de arrastre, DA28, en la ladera noroeste. Largamos 1200 m de cable a las 11:10 h. Hacemos firme a las 11:21 h a 565 m de profundidad. Viramos a las 11:27 h a 551 m de profundidad. Sube poco material. Ha salido muy poco material, pennatulaceos, restos de braquiópodos y *Flabellum*.



A las 12:30 h comenzamos la maniobra de la BC26 en el sur de la depresión de Tarsis. Toca fondo a la 12:45 h a 639 m de profundidad. Fauna típica de fango hemipelágico.

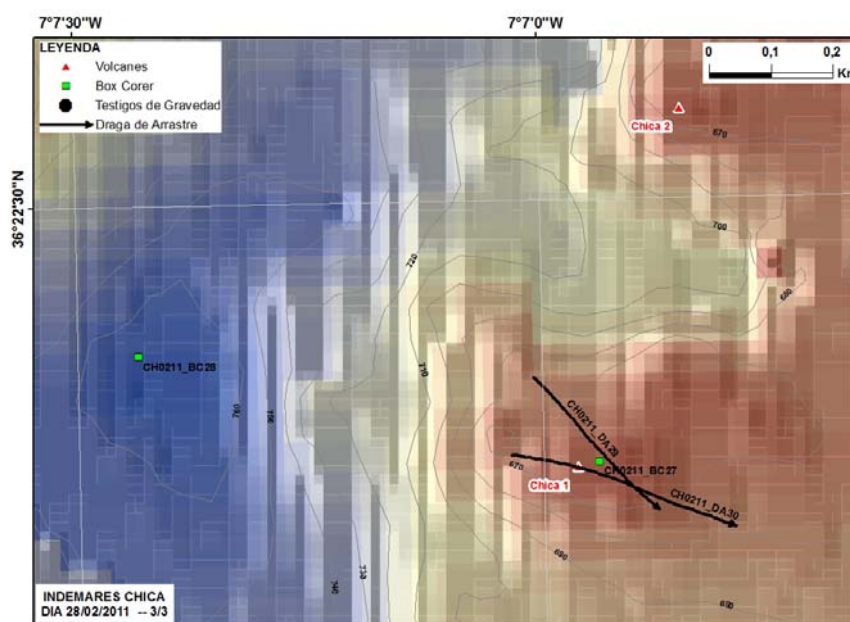
Nos desplazamos a los montes Chica, a las 13:51 h largamos 1350 m de cable para realizar una draga de arrastre en la ladera noroeste de Chica sur, DA29. Firme a las 14:06 h a 658 m de profundidad. Virando a las 14:11 h a 655 m de profundidad. Sale poca muestra, escoria, carbón, pennatulaceos, braquiópodos.

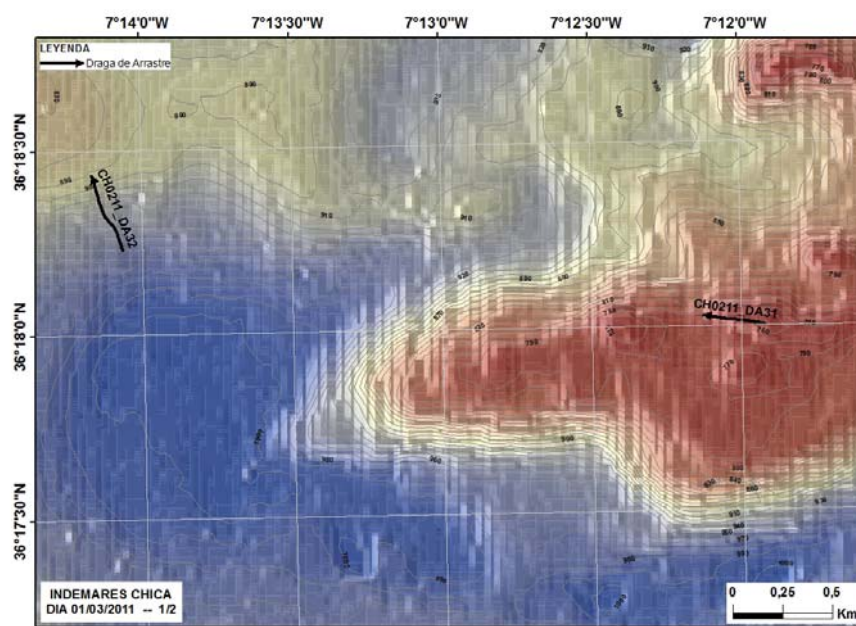
A las 14:43 h realizamos otra draga de arrastre, DA30, en la ladera este de Chica sur largando 1350 m de cable. Firme a las 14:58 h a 653 m de profundidad. Virando a 668 m de profundidad a las 15:05 h. Obtenemos poca muestra, escoria y fauna asociada.

Realizamos una box corer, BC27, en la cima de Chica Sur a las 15:41 h a 652 m de profundidad. Obtenemos poca muestra de sedimento hemipelágico.

A las 16:24 h realizamos otra box corer, BC28, en el sur de la depresión de Chica a 755 m de profundidad. Arena gruesa biogénica a techo y fango a muro.

Después de la draga Curro preparó la carcasa de la cámara de fotos submarina y el foco para arriaron hasta 650 m y comprobar la estanqueidad. En la de la cámara entró agua bastante, y en la del foco no, justo lo contrario de lo que dijo Juan Diego. Continuamos con los CTDs.





A las 11:05 h hablo con Carillo para que mire las juntas tóricas, y dice que va a cambiarlas por otras más grandes ya que las montadas por Nagatech ni siquiera hacen cierre. Igualmente, ve insuficiente las juntas de las conexiones del flash antiguo, que va intentar cambiarla.

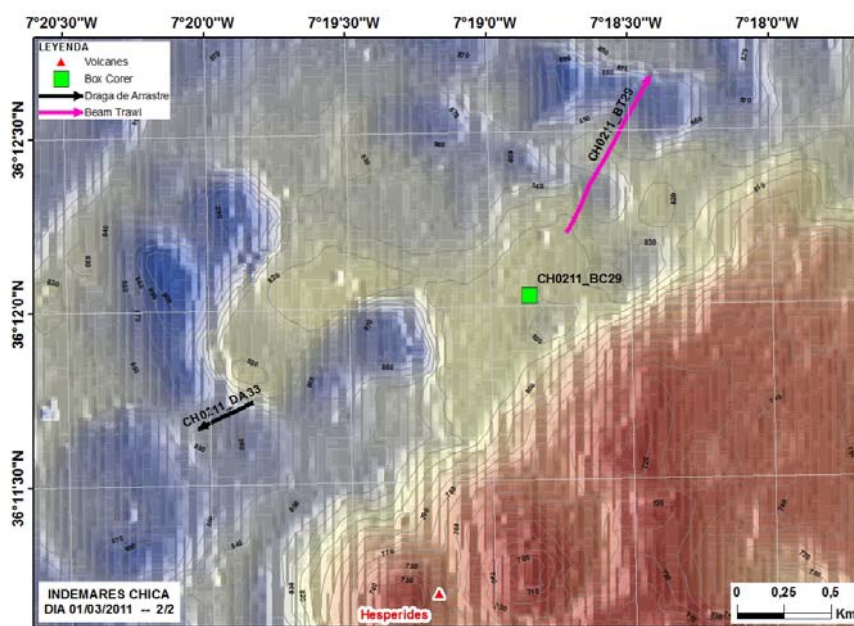
Realizamos otra draga de arrastre, DA32, en la ladera oeste del monte Geraldine, a las 11:09 h largando 1600 m de cable. Hace firme a las 11:24 h a 896 m de profundidad. Virando a las 11:31 h a 798 m de profundidad. No obtenemos ningún material la repetiremos después de comer. NULA.

Mientras comemos los del segundo turno realizamos una draga box corer, BC29, en la zona del canal. A las 12:56 h toca fondo a una profundidad de 991 m. Subió sin cerrar. NULA.

A las 13:15 h bajo a revisar la cámara, y me cuenta Carrillo que hay un fallo en el mecanizado de los orificios donde van los conectores, de forma, que el rebaje del orificio hace que la junta pierda efectividad y por ahí pueda entrar agua. Lo solucionará con teflón. Con este arreglo quedará lista para probar esta tarde la carcasa sin la cámara dentro y el tubo del foco, nuevamente, para comprobar la estanqueidad.

Largamos 1800 m de cable a popa para realizar la draga de arrastre en el canal al oeste de Geraldine a las 13:20 h. Esta es la draga DA32. A las 13:42 h hacemos firme a 941 m de profundidad. A las 13:48 h viramos a una profundidad 887 m. Quedamos enganchado. Desenganchamos a las 14:15 h. No sube material solo un trozo pequeño de coral negro. Los cueros suben con rajás pequeñas.

Ponemos rumbo a Hespérides ya que el fondo en Geraldine es complicado y no hemos tenido hoy mucho éxito. A las 15:06 h largamos 1700 m de cable en el noroeste de Hespérides para realizar una draga de arrastre, DA33. Hacemos firme a las 15:28 h a 820 m de profundidad. Viramos a las 15:32 h a una profundidad de 845 m. Sólo sale una concha de gasterópodo fósil de una especie propia de época glacial.



A continuación probamos con un beam trawl, BT21, que cambiamos del sitio planificado, largamos 1300 m de cable a las 16:18 h. Firme a las 16:31 h a 817 m de profundidad. Virando a las 16:46 h a 843 m de profundidad. Obtenemos una gamba roja, estrellas que no habían salido hasta ahora, cangrejos, pez trípode, erizo Cidarís.

Hacemos una box corer, BC29, en la zona adyacente norte de Hespérides, a las 18:06 h a 811 m de profundidad. Salen arenas

A continuación, realizamos la prueba de la carcasa de la cámara y del foco. Esta vez dio positivo, no entró nada de agua. Por lo tanto, mañana intentaremos ver la manera de solucionar el problema de las baterías y del posicionamiento de la cámara. Vamos paso a paso, lentos, pero solucionando problemas. Esperamos irnos de aquí con al menos una foto de los fondos del Golfo de Cádiz.

Al comenzar al hacer CTDs a las 21:00 h no existía comunicación entre la roseta y la unidad instalada en el laboratorio de toma de datos. El problema se solucionó ya que el personal de máquinas había estado modificando alguna pieza en el torno hidrográfico durante la mañana y los cables modificados estaban mal. Lo arreglaron de inmediato y continuamos realizando CTDs por la noche.

Día 02 de marzo de 2011

Marrejadilla a marejada, viento fuerza 4 noreste

Ayer tuvimos la primera conferencia de la segunda fase de la campaña, la impartió el Dr. Raúl Merinero. Trató sobre la formación de las chimeneas y las bacterias framboideas. Un tema muy interesante que dio pie a muchísimas preguntas por parte de todos.

Como ayer el resultado de la estanqueidad de la cámara fue bien, le dejamos encargado a Curro que solucionara el problema de los voltajes de las baterías, para ello el personal de máquinas le dio dos

pequeñas bombillas para que la adaptáramos a los leds. Y el jefe de campaña gestiona el uso de los sensores de profundidad de los artes de pesca para instalarlos en la estructura de la cámara y así tener el control de profundidad. Esta tarde si está todo correcto realizaremos una prueba con la cámara de fotografía.

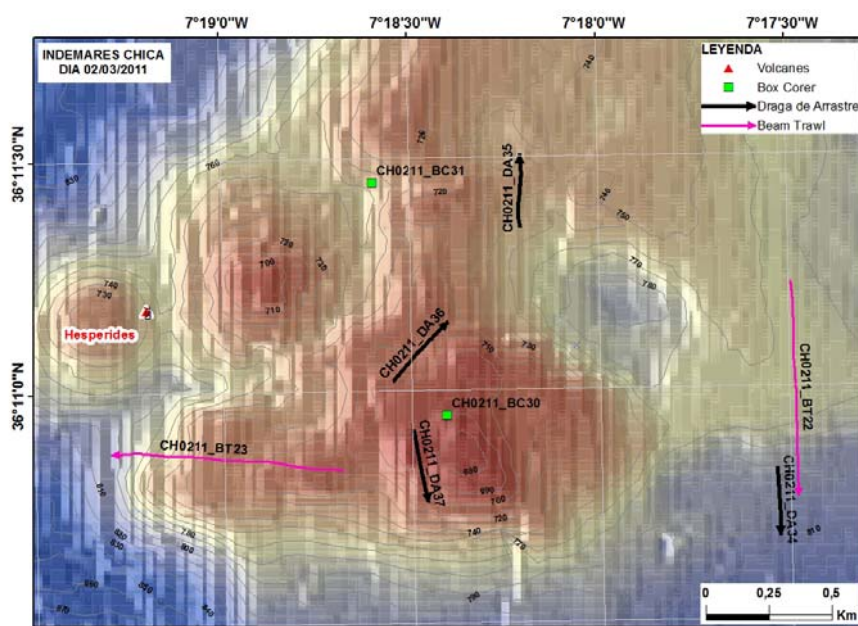
Esta noche se han realizado 11 CTDs en la malla profunda situada sobre los volcanes del norte.

Comenzamos el día con una draga de arrastre, DA34, largando 1550 m de cable. Firme a las 08:28 h a 785 m de profundidad. Viramos a las 08:33 h a 803 m de profundidad. Muy poca muestra, escorias y *Flabellum*. Son fondos arenosos y viene muy lavado.

A las 09:05 h largamos 1500 m de cable para realizar la draga de arrastre, DA35, en el monte sureste de Hespérides. Firme a las 09:23 h a 740 m de profundidad. 6 cajas llenas entre fango y chimeneas. Una vez limpio el material tenemos Chimeneas, un trozo de marga de afloramiento, fango gris tipo brecha pero sin brecha, gorgonias y en general poca fauna.

A las 10:02 h largamos 1250 m de cable para realizar un beam trawl, BT22, en la zona adyacente a Hespérides. Firme a las 10:16 h a 759 m de profundidad. Virando a las 10:30 h a 798 m de profundidad. Esponjas, corales negros vivos, gorgonias, erizo y escoria.

Largamos 1200 m de cable para realizar un beam trawl, BT23, en la zona sureste de la cima de Hespérides, a las 10:57 h. Firme a las 11:09 h a 703 m de profundidad. Virando a las 11:24 h a 757 m de profundidad. Rape grande, enlosado, una chimenea, Cidaris de gran tamaño, esponjas, esqueletos de corales que parecen solenosmilia, coral negro, braquiópodos. Hemos roto la red del beam trawl.



Durante el almuerzo realizamos una Box Corer en la misma zona que el beam trawl anterior. Sube si cerrar, lo intentamos de nuevo, es la BC30. A las 12:59 h toca fondo a 677 m de profundidad. Sale muy poca muestra <5 cm, arena fangosa con pequeños bioclastos (pterópodos).

Realizamos una draga de arrastre, DA36, en la zona suroeste de la cima de Hespérides. Para ello, largamos 1600 m de cable a las 13:34 h. Firme a las 13:53 h a 696 m de profundidad. Viramos a las 13:58 h a 708 m de profundidad. Viene la red de la draga rota aunque habrá perdido mucha muestra han subido chimeneas pequeñas y trozos de éstas.

Como tenemos rota las dos redes de los artes, cambiamos a box corer, BC31. A las 14:45 h toca fondo a 734 m de profundidad. Esta box corer está situada en la zona norte de la cima de Hespérides.

Largamos 1550 m de cable para realizar la draga de arrastre, DA37, en la zona norte de la cima, a las 15:18 h. Firme a 678 m de profundidad a las 15:37 h. Viramos a las 15:42 h a 694 m de profundidad.

Realizamos la prueba de la cámara y todo fue perfecto, pero no obtuvimos ninguna foto, ya que ni disparó. Posiblemente, al cerrar la tapa le dimos a stop en el disparador. Estanqueidad perfecta, ni una gota de agua, posicionamiento aceptable. Así que, contentos a medias porque la prueba había salido muy bien, pero no obtuvimos ninguna foto.

Ponemos rumbo a los CTDs, ya que tenemos dos horas de travesía.

Día 03 de marzo de 2011

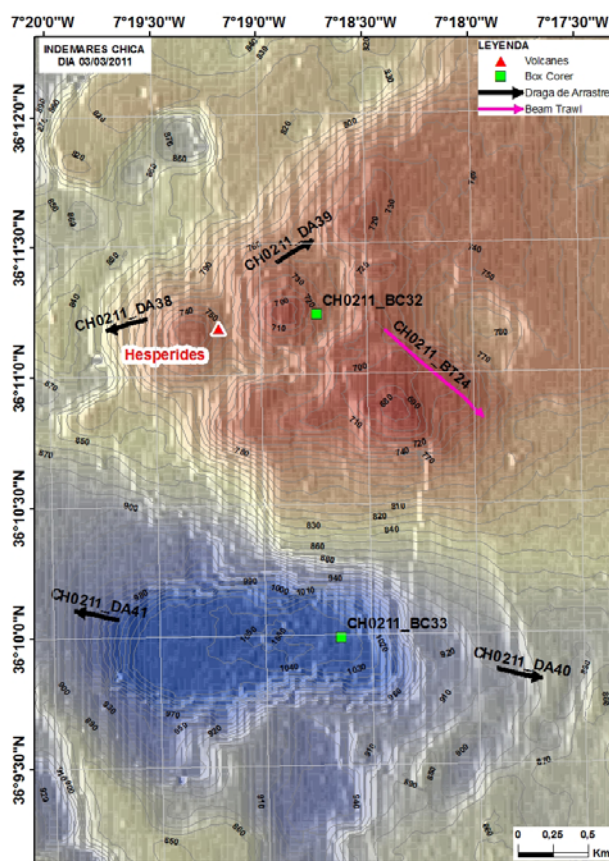
Marejadilla, viento fuerza 5 Nordeste

Esta noche se han realizado 14 CTDs, por lo que se prevé que si no hay ningún problema de última hora, podemos terminar la malla diseñada.

A las 08:03 h largamos 1500 m de cable para la realización de una draga de arrastre, DA38, en la ladera norte del montículo oriental del monte Hespérides. A las 08:21 h hace firme a 745 m de profundidad. Virando a las 08:26 h a 812 m de profundidad. Fango gris y marrón mezclado. Poliquetos asociado a emisiones o ambientes reductores.

Realizamos otra draga de arrastre, DA39, a las 09:16 h largando 1500 m de cable. Firme a las 09:31 h a 731 m de profundidad. Viramos a las 09:37 h a 741 m de profundidad. Cantos de margas grises azuladas. Restos de organismos fósiles de épocas frías. Corales muertos, coral negro y pequeñas gorgonias.

Realizamos un beam trawl, BT24, al noreste del monte nororiental de Hespérides largando 1225 m de cable a las 10:22 h. Firme a las 10:34 h a 705 m de profundidad. Virando a las 10:49 h a 737 m de profundidad. Costra de gran tamaño, coral muerto, cangrejo, algún pez, estrella, muchas esponjas, braquiópodos, alta biodiversidad.



A las 11:29 h iniciamos la maniobra para realizar en una box corer, BC32, en la cima del monte nororiental de Hespérides. La deriva es débil y nos movemos poco. Arriamos a las 11:54 h sobre un fondo de 728 m. Sube cerrada pero con poco material. La repetimos. Sube a bordo a las 13:00 h. Sale mud brecha a muro y hemipelágico a techo. Poca fauna.

A las 13:15 h largamos 1800 m de cable para realizar la draga de arrastre, DA40, en la zona este de la depresión de Hespérides. Firme a las 13:37 h a 892 m de profundidad. Viramos a las 13:42 h a 865 m de profundidad. Subió con la red rota.

A las 14:22 h largamos 1800 m de cable para la draga DA41 en la zona central de la depresión de Hespérides. Hacemos firme a las 14:45 h a 950 m de profundidad. Viramos a las 14:50 h a 913 m de profundidad. Chimeneas de diferentes tamaños con fango gris.

A las 15:28 h largamos 1550 m de cable para realizar un beam trawl, BT25, en la depresión de Hespérides. Firme a las 15:46 h a 1033 m de profundidad. Virando a las 16:01 h a 887 m de profundidad. El BT sube vacío, pensamos que no se ha largado suficiente cable. NULO.

A las 16:57 h hacemos una draga box corer a 948 m de profundidad en el oeste de la depresión de Hespérides. NULA.

A las 17:51 h realizamos la BC33 a 1034 m y esta vez sí salió bien. Arena fangosa, trozos de chimeneas y bioclastos.

Hoy era el día de la cámara en el que teníamos las esperanzas puestas, en el que teníamos controlado todos los elementos, pero unos minutos antes de probarla, hemos perdido toda opción de tener una, solo una, foto del fondo. Parece ser que una desafortunada maniobra en cubierta con la draga de arrastre para dejar sitio, ya que tan variada metodología necesita cambiarías de sitio en cada momento, le ha dado un golpe a la estructura de la cámara y al roto el cristal donde se alojan los leds del foco. La mala suerte se manifiesta de nuevo con esta cámara. De todas formas, Curro y Carrillo sigue haciendo I+D+i, con lo que tenemos previsto nuevas pruebas. Os iremos informando.

Las actividades toman mucho más tiempo en realizarse, pues los artes tardan más en llegar al fondo, al estar el área de Hespérides mucho más profunda que las que muestreamos previamente. En el puente se hace largo. Hay que esperar más tiempo entre cada actividad. El laboratorio, en cambio, depende de lo que salga a veces se acumula trabajo, pero en general también es algo más relajado.

El puente es un sitio agradable y luminoso. El jefe de campaña, los oficiales y el capitán supervisan todas las operaciones.

Día 04 de marzo de 2011

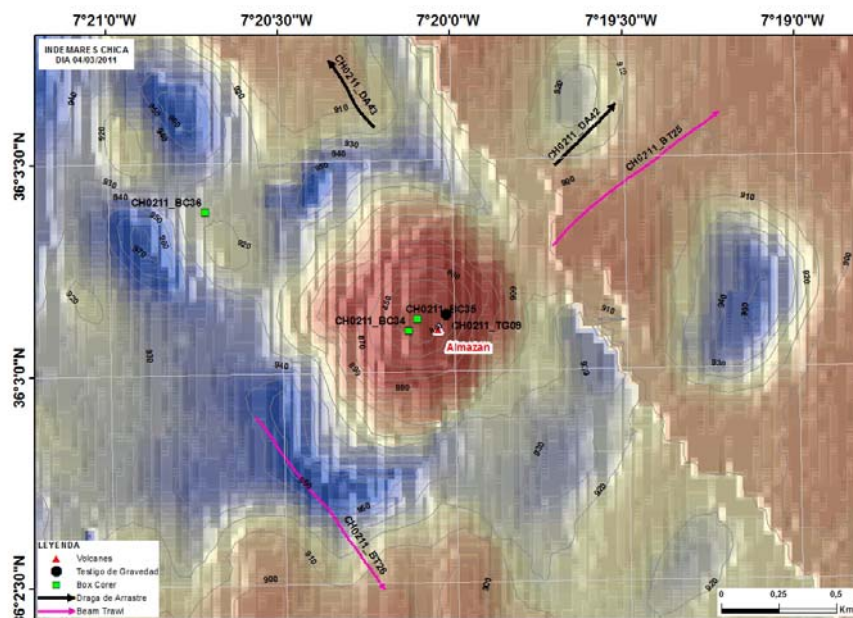
Mar Rizada, viento variable, fuerza 2

Ayer sobre la 21:20 h, el Jefe de Campaña es avisado de que la roseta oceanográfica está enganchada con unos cabos y redes que tiran fuertemente hacia abajo. La roseta quedó colgada del cable y corría peligro que este se partiera. El punto de enganche corresponde con las coordenadas 36°26.212'N, 7°7.735'O (530 m de profundidad). Entonces, lo primero que la tripulación hizo fue asegurar la roseta para que en caso de que rompiera el cable no perdiéramos este equipo. Después, el contramaestre ingenió un cortador a distancia, un cuchillo de los mejores de la cocina amarrado a un bichero, y fue cortando los cabos uno a uno desde la borda. Finalmente, recuperamos la roseta entre los aplausos del personal científico que se observaba con la profesionalidad que se mueve la tripulación del buque oceanográfico. Esta noche se han realizado 12 CTDs de la malla sobre el Triángulo de las Ver Mudas.

A las 08:10 h iniciamos la maniobra de un testigo de gravedad en el monte Almazán, TG09, a las 08:35 h largamos el testigo por estribor sobre la cima del monte. A las 8:45 h toca fondo a 830 m de profundidad. Longitud del testigo: 86 cm. A techo hemipelágico y a muro brecha color verdoso con cantos y olor a sulfhídrico.

Largamos 1700 m de cable para realizar una draga de arrastre, DA42, sobre el centro de Almazán a las 09:24 h. A las 09:43 h hacemos firme a 902 m de profundidad. Viramos a las 09:49 h a 909 m de profundidad. Aprovechan este lance para ir pintando las marcas de color que señalan los metros de cable. A bordo a las 10:21 h. Brecha fangosa, fauna asociada a emisiones, poliquetos frenulados, bivalvo *Solemia*, y corales muertos.

A las 10:40 h realizamos otra draga de arrastre, DA43. Esta vez, sobre la ladera noreste de Almazán se largan 1750 m de cable. Firme a las 11:00 h a 907 m de profundidad. Viramos a 892 m de profundidad a las 11:06 h. Enganchamos un cable, parece de comunicaciones, que quedo liberado en la rampa de popa, después de meterle un estrobo y levantarlo con la grúa para separarlo de la draga. Fango hemipelágico con muchísima *Orbulina*, foraminífero pelágico, poganóforos, Fauna asociada a fango.



Realizamos la draga BC34 sobre la cima de Almazán a una profundidad de 830 m. Sale poca muestra de arena fangosa hemipelágica a techo y a base un fango más grisáceo, fauna propia de fango. La repetimos en el mismo sitio. Es una nueva draga, la BC35, a 830 m a las 13:23 h. Fauna asociada a emisiones, resto de una comunidad más completa asociada a emisión.

A las 13:53 h largamos 1700 m de cable a popa para hacer un beam trawl, BT25, en la zona sur de la cima de Almazán. Firme a las 14:14 h a 895 m de profundidad. Virando a las 14:29 h a 896 m de profundidad. Cantos blandos y duros de margas. Gorgonias, coral negro, desmoesponjas, Cidaris, comunidad coralígena asentada sobre sustrato de coral muerto.

El BT26 situado en la depresión al oeste de Almazán la realizamos a las 15:25 h largando 1700 m de cable. A las 15:45 h hace firme a 940 m de profundidad. Viramos a las 16:00 h a 893 m de profundidad. Bloques de fango parcialmente litificados y con galerías, algunos de forma similar a las chimeneas. Alta densidad de Coral bambú, gorgonias látigo, esponjas. Fauna de fondo blando.

A las 16:57 h realizamos una box corer en la depresión occidental de Almazán a una profundidad de 947 m. Sube abierta, no disparó. Repetimos a las 17:26 h toca fondo a 912 m de profundidad, BC36. 20 cm de fango hemipelágico, algo más arenoso en el techo.

A continuación, ponemos rumbo al norte para seguir con la malla de CTDs.

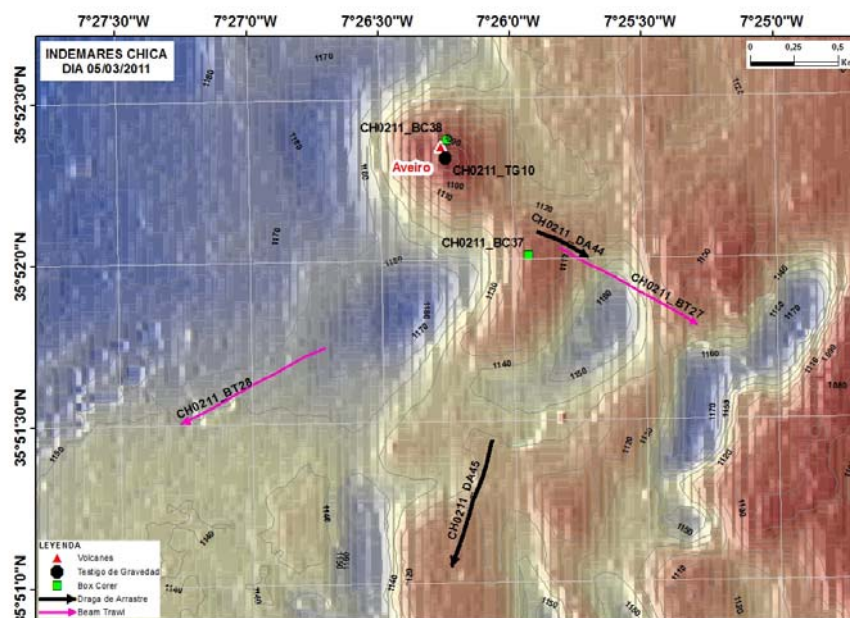
Día 05 de marzo de 2011

Marejadilla' viento fuerza 3 SE

Durante la noche hemos realizado 12 CTDs, por lo que nos quedan 9 para completar la malla. Esto indica que tenemos posibilidad de entrar a puerto el domingo por la noche. Durante dos días llevan, Curro, Carrillo y Sergio desarrollando el foco de la cámara al más puro estilo español, improvisando con todo lo que pilla por el laboratorio, la cocina, etc. La última innovación consiste en una placa petri con los leds dispuestos en círculo rellena de aceite. Esto va embutido en un trozo de tubo de pvc, que lleva un trozo de guantes de limpiar cuya función es hacer de membrana para compensar el efecto de la presión. Esta noche la han bajado hasta 650 m y a resistido la presión. Ahora sólo nos queda solucionar la fijación de este foco a la estructura de la cámara. Si por la tarde está todo listo la probaremos en Hespérides.

A las 08:05 h iniciamos la maniobra para hacer un testigo de gravedad, TG10, en el monte noroeste del complejo de Aveiro. Fondo a 1059 m a las 08:28 h. La longitud del testigo es de 78 cm, con fango hemipelágico a techo y brecha fangosa a muro.

A las 9:01 h largamos 1800 m de cable para realizar una draga de arrastre, DA44, en la cima del monte noroeste de Aveiro. Firme a las 09:27 h a 1095 m. Viramos a las 09:32 h a 1112 m de profundidad. Obtenemos muy poca muestra, una cuantas piedras de tamaño 2 ó 3 cm, y un coral.



La siguiente draga, DA45, vamos a arrastrarla más tiempo, doce minutos ya que vamos justos de cable para estas profundidades y le queremos dar más tiempo para que baje y asiente en el fondo. Largamos

1825 m de cable a las 10:05 h. Firme a las 10:26 h a 1116 m de profundidad. Virando a las 10:39 h a las 1099 m de profundidad. Trae poca muestra, Cidaris, estrella, bivalvo,...

Cambiamos a box corer hasta después del almuerzo. La primera de hoy, BC37, la realizamos en la cima del monte sureste de los dos que quedan más al noroeste de la zona planificada para Aveiro. Toca fondo a las 11:41 h a 1095 m de profundidad. Cerró pero no traía muestra, la repetimos y a las 13:00 h la tenemos a bordo con muestra suficiente. Fango hemipelágico casi sin fauna.

Realizamos un beam trawl, BT27, en los montes noroeste de Aveiro, a las 13:05 h. Largamos 1800 m de cable a las 13:09 h. Firme a las 13:30 h a 1099 m de profundidad. Virando a las 13:45 h a 1113 m de profundidad. Fauna asociada a emisiones, gravas, coral muerto, pogonoforos.

Realizamos otro beam trawl, BT28, en la depresión sur de Aveiro, a las 14:36 h largamos 1800 m de cable. Hace firme a las 14:58 h a 1145 m de profundidad. Virando a las 15:11 h a 1136 m de profundidad. Fauna de fondos blancos, coral bambú, Isidella, esponjas.

Realizamos la box corer, BC38, a las 16:14 h a una profundidad de 1070 m de profundidad. 20 cm de penetración, Brecha con una fina capa a techo de sedimento hemipelágico, poca fauna.

Después de las últimas innovaciones en la cámara, basadas en tubos de pvc, guantes, placas petri, cintas americanas, etc, dio resultados aceptables. La probamos en fondos de Hespérides a 750 m de profundidad. A las 18:39 h iniciamos la maniobra, a las 18:46 h comienza a realizar fotos, a las 18:56 h se sitúa a 20 m del fondo, a las 18:59 h está a 10 m del fondo, a las 19:01 h a 4 m, y a las 19:03 h a 3 m del fondo, virando a las 19:08 h. Como siempre tiene que fallar algo, esta vez le toco el turno al sensor de profundidad del barco, pero tuvimos la fortuna de que las condiciones de la mar hacia que la cámara cayera debajo del barco y se detectaba en la ecosonda, por lo que sorteamos el inconveniente y pudimos realizar la prueba. *¡Habemus foto!*, aunque están desenfocadas y salen cinco círculos, reflejo de cada uno de los leds en la placa petri. Estamos contentos porque el sistema funciona aunque las fotos no tengan calidad.

Día 06 de marzo de 2011

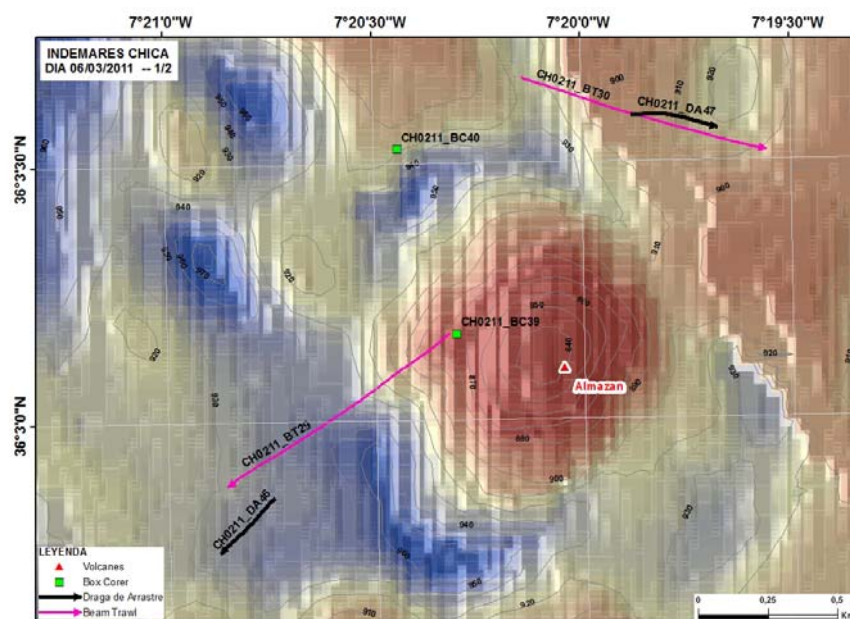
Marejadilla, viento sureste fuerza 4

Ayer por la noche tuvimos la charla que cerraba el ciclo de conferencia a bordo. Esta vez le tocó el turno al Dr. Luis Miguel Fernández Salas, que habló sobre "Los sedimentos como testigos del cambio climático", y finalmente explicó los resultados recientes de una simulación numérica de el tsunami que produciría un deslizamiento en la dorsal de Alborán.

Durante la noche de ayer se finalizaron los trabajos de oceanografía física completando la malla planificada sobre la zona del Laberinto. Esta noche se realizaron 9 CTDs.

A las 08:04 h largamos 1750 m de cable para realizar una draga de arrastre, DA46, en la zona norte de la cima de Almazán. Firme a las 08:25 h a 934 m de profundidad. Viramos a las 08:36 h a una profundidad de 917 m de profundidad. Coral muerto, cantos blandos, coral negro,

La draga DA47 la realizamos en la zona adyacente norte de Almazán a las 09:11 h largando 1800 m de cable a popa. Firme a las 09:31 h a 901 m de profundidad. Virando a 915 m de profundidad a las 09:37 h. Fango hemipelágico, restos de especies de conchas asociados a emisiones.



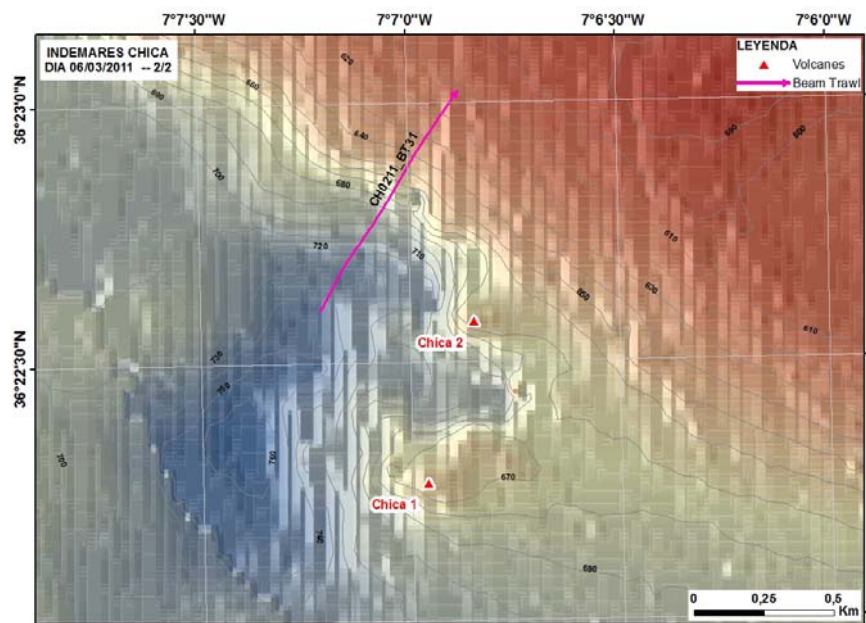
Largamos 1600 m de cable a las 10:22 h para realizar un beam trawl, BT29, en la cima norte de Almazán. Firme a las 10:39 h a 859 m de profundidad. Virada a las 10:54 h a 928 m de profundidad. Salen comunidades de fondos mixtos, duros y blancos. Esponjas de sustrato blando, coral bambú, gorgonias látigo, costras y alta densidad de coral negro. Bastante biodiversidad en toda la muestra.

La BC39 es tomada a 855 m de profundidad a las 12:05 h en la ladera norte de Almazán. Obtenemos 16-19 cm de sedimento hemipelágico, arenas y fango hemipelágico, con corales intercalados en el interior a diferentes niveles.

La BC40 la realizamos en la zona adyacente norte del monte Almazán. A las 12:55 h toca fondo a 904 m de profundidad.

Largamos 1650 m de cable a popa a las 13:25 h para realizar un beam trawl, BT30, en la zona adyacente norte de Almazán. Firme a las 13:43 h a 910 m de profundidad. Viramos a las 13:59 h a 904 m de profundidad. Es el BT con mayor densidad de coral bambú, Isidella, que ha salido en la campaña, fondos blandos, esponjas, gorgonias látigo.

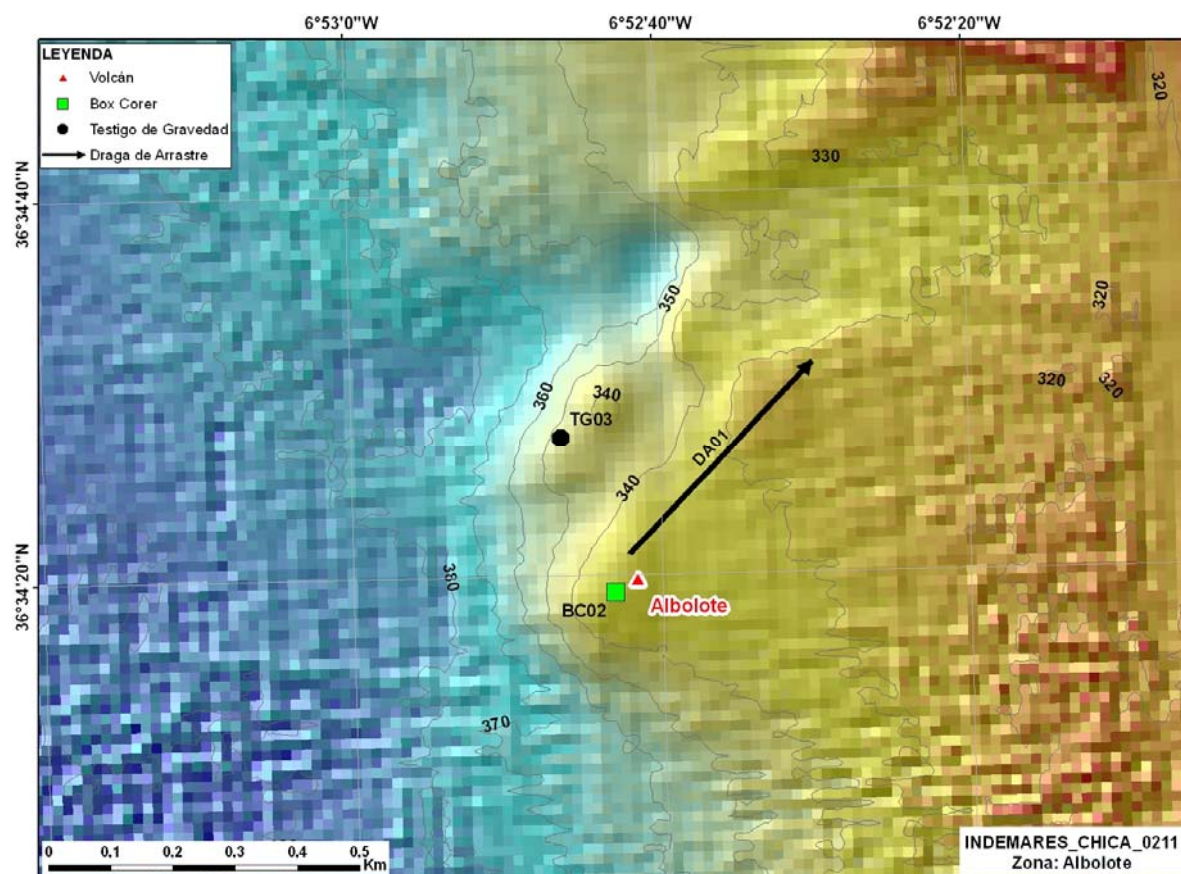
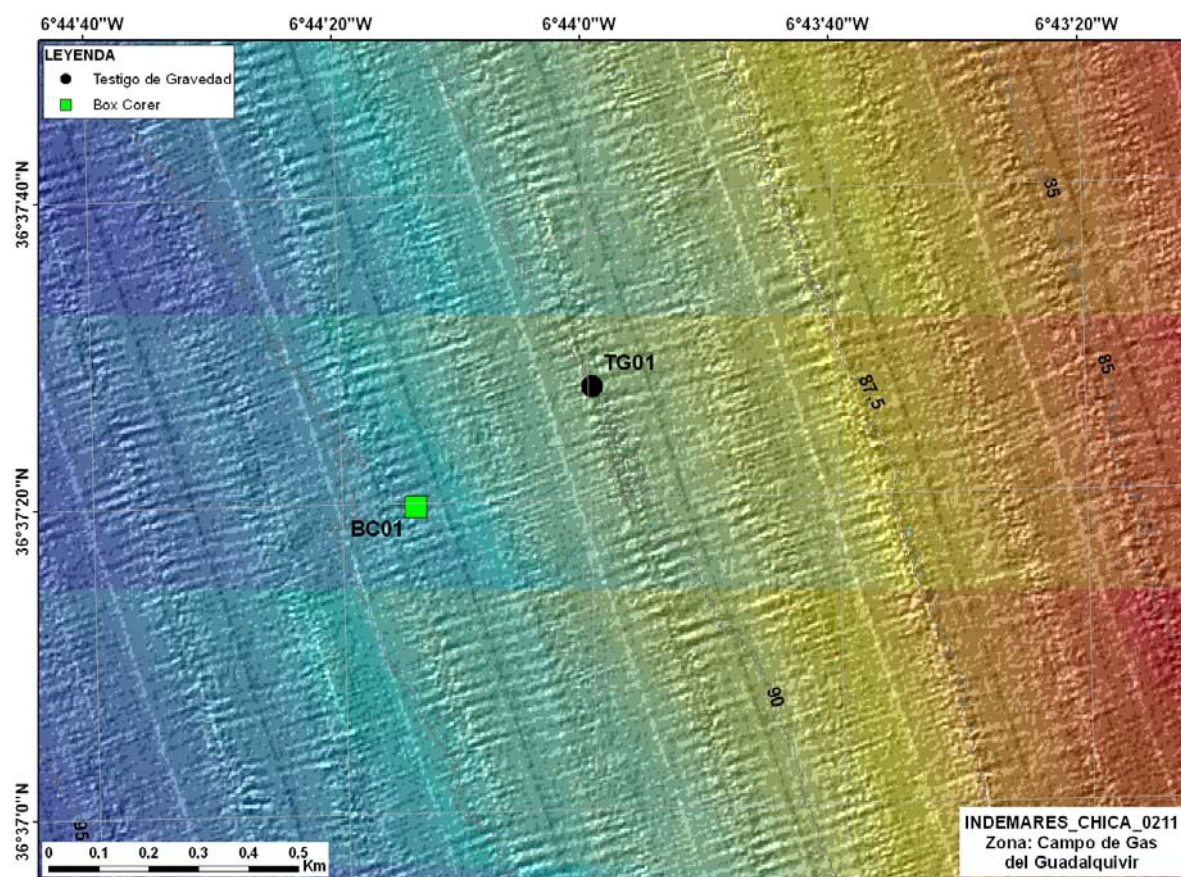
Ponemos rumbo a Chica, para realizar un beam trawl, BT31, tras dos horas de navegación largamos 1250 m de cable a las 16:17 h. Hace firme a las 16:30 h a 730 m de profundidad. Viramos a las 16:45 h a 603 m de profundidad. Sube el beam trawl roto, muestra de sustrato duro, esponjas, corales, ...

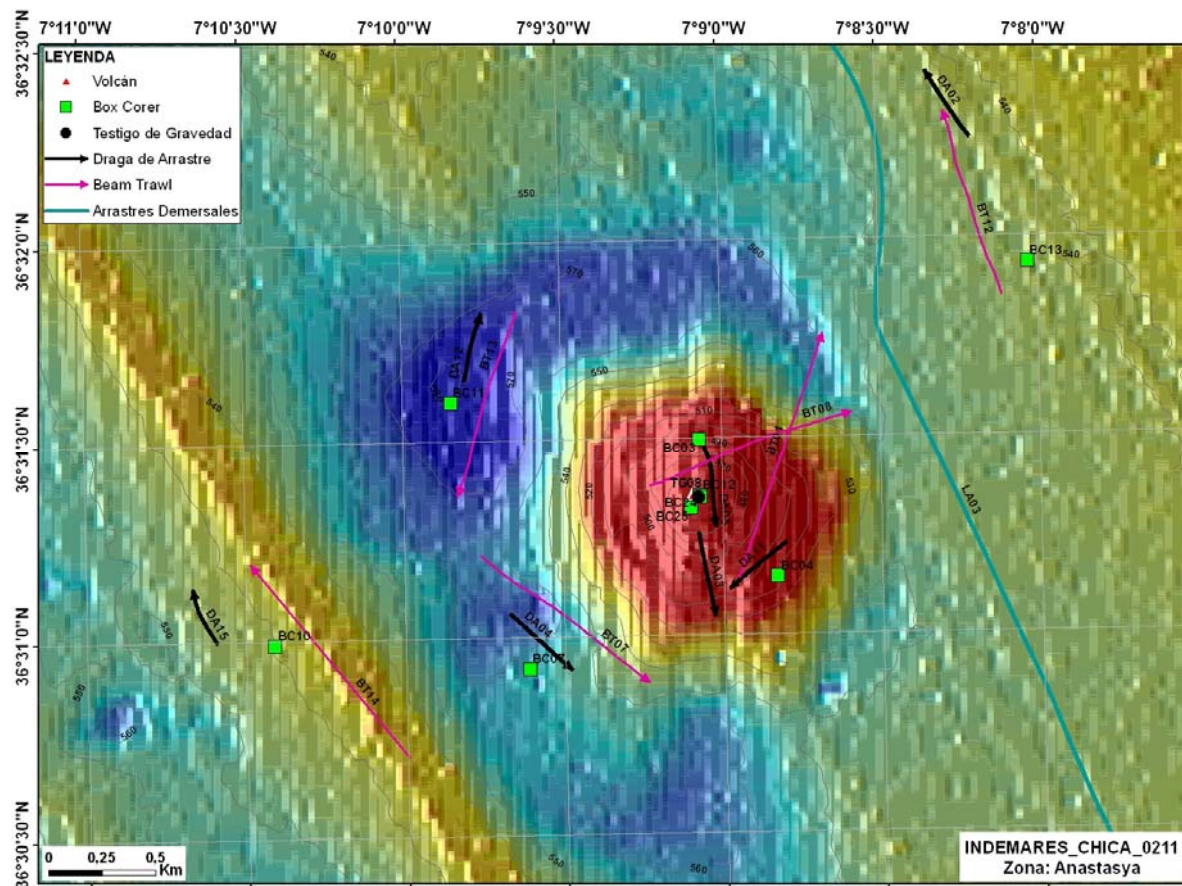
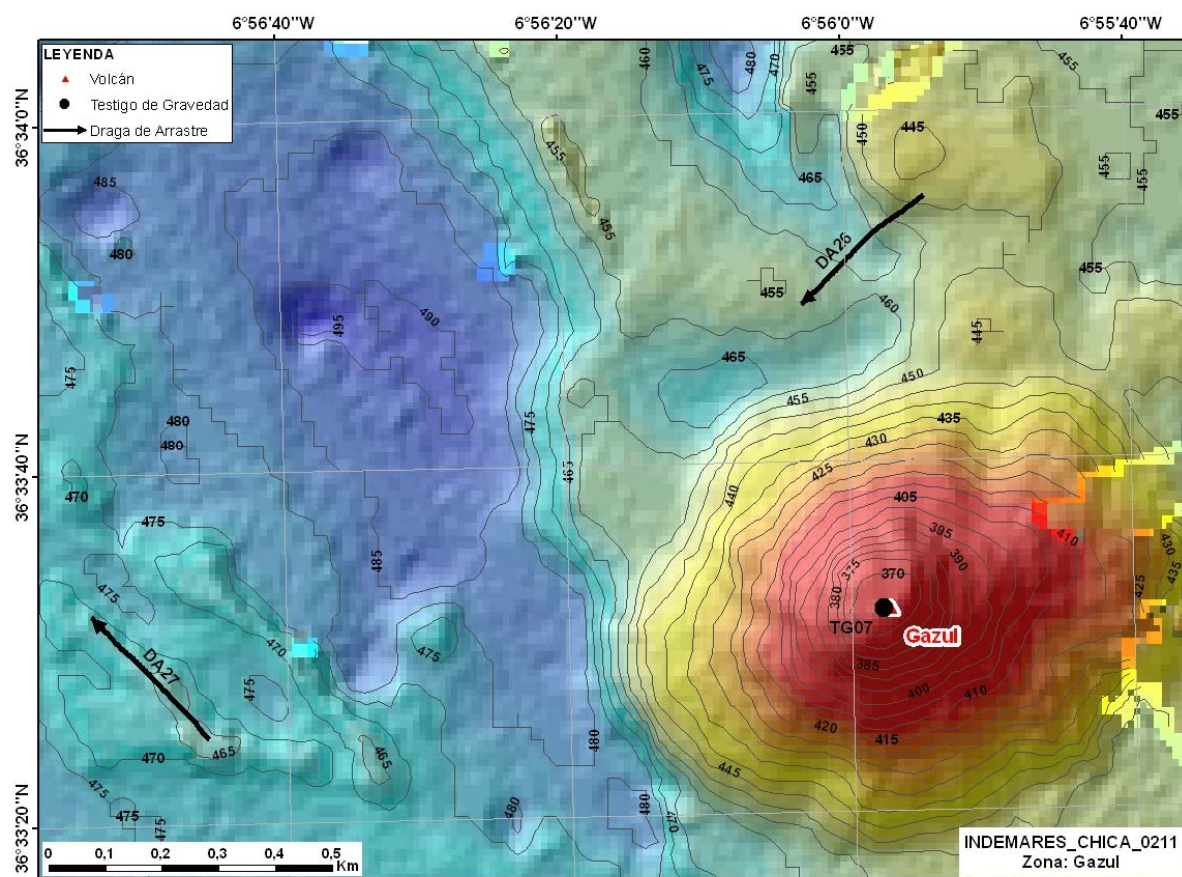


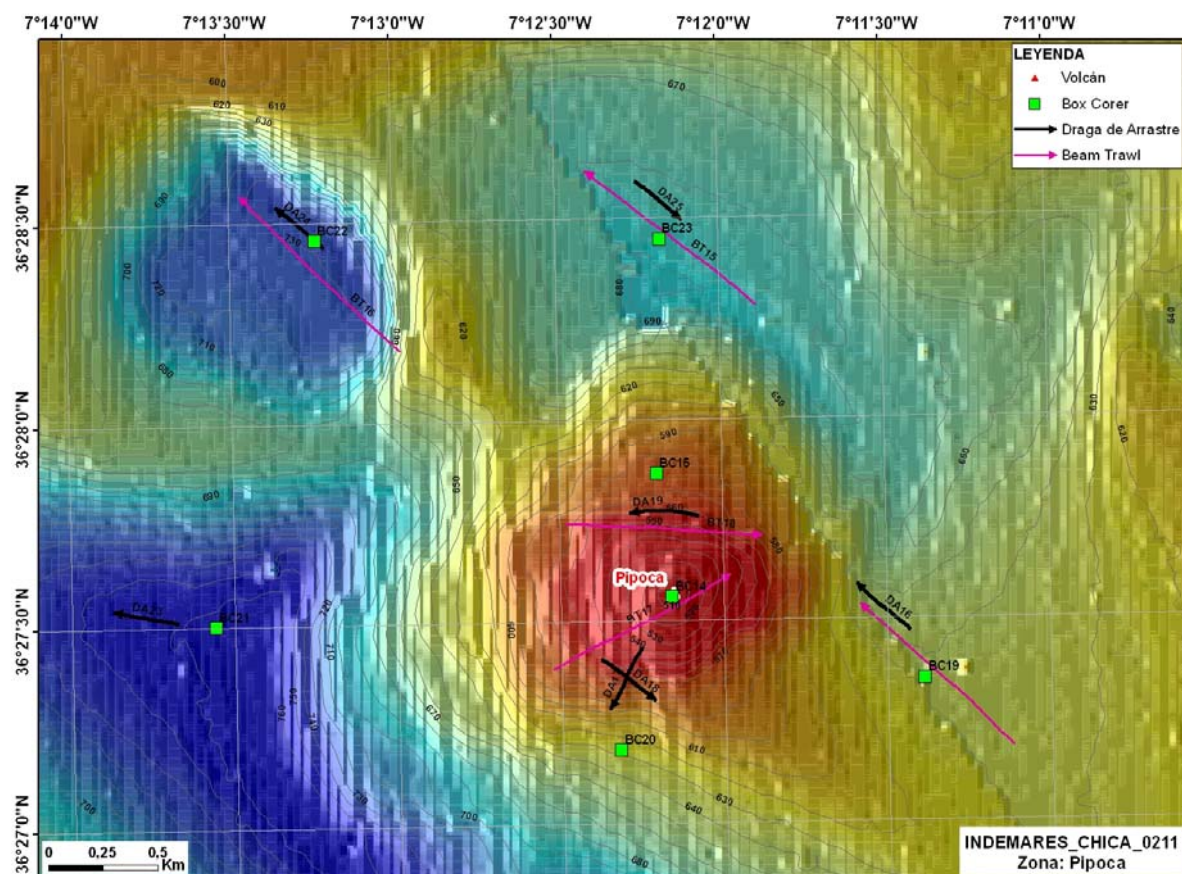
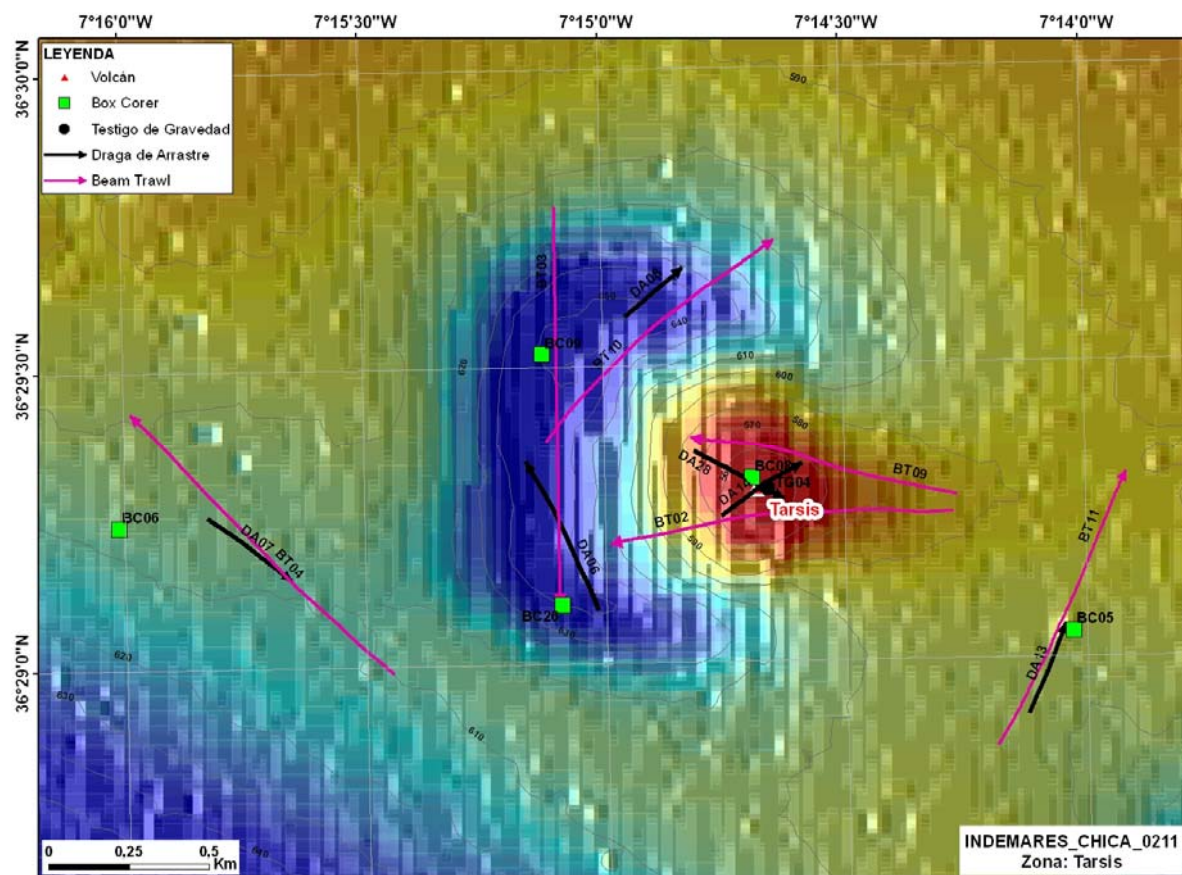
Ponemos rumbo al puerto de Cádiz. FIN DE LA CAMPAÑA.

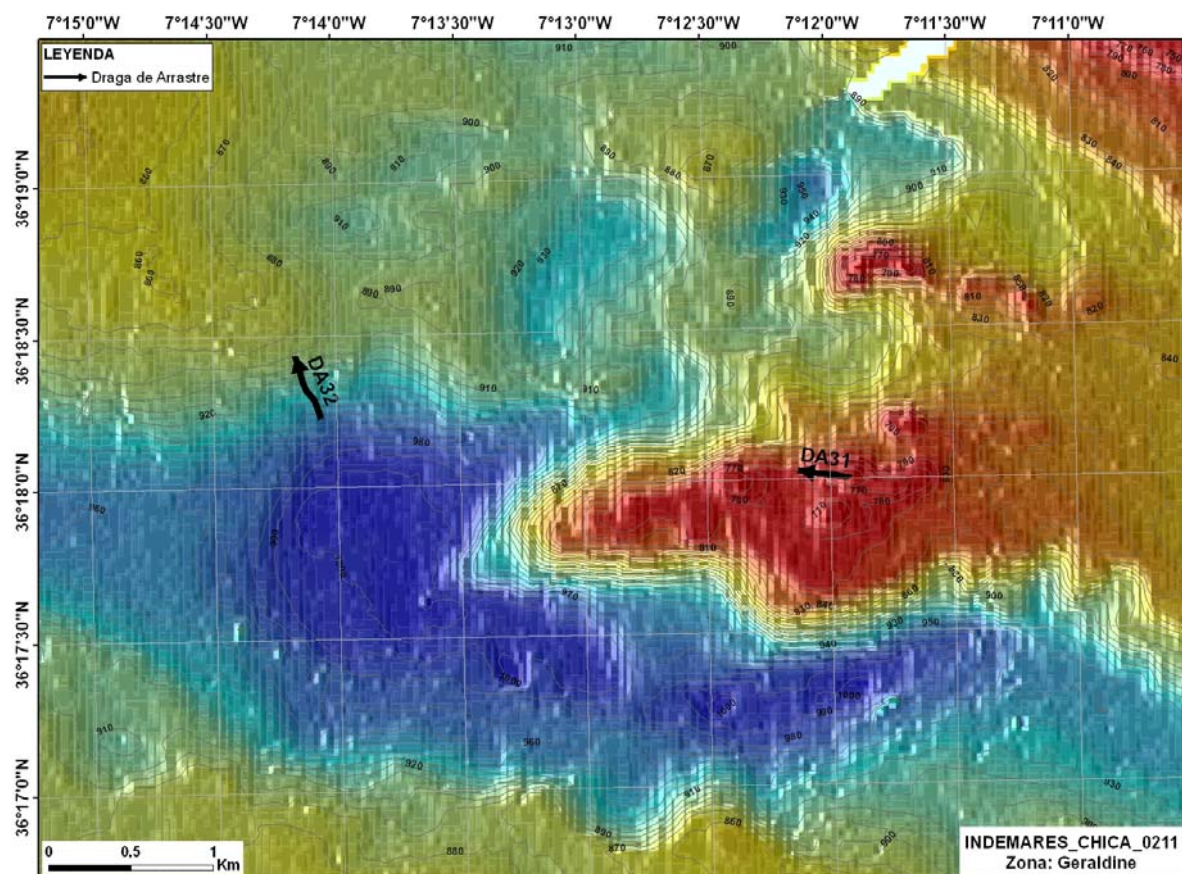
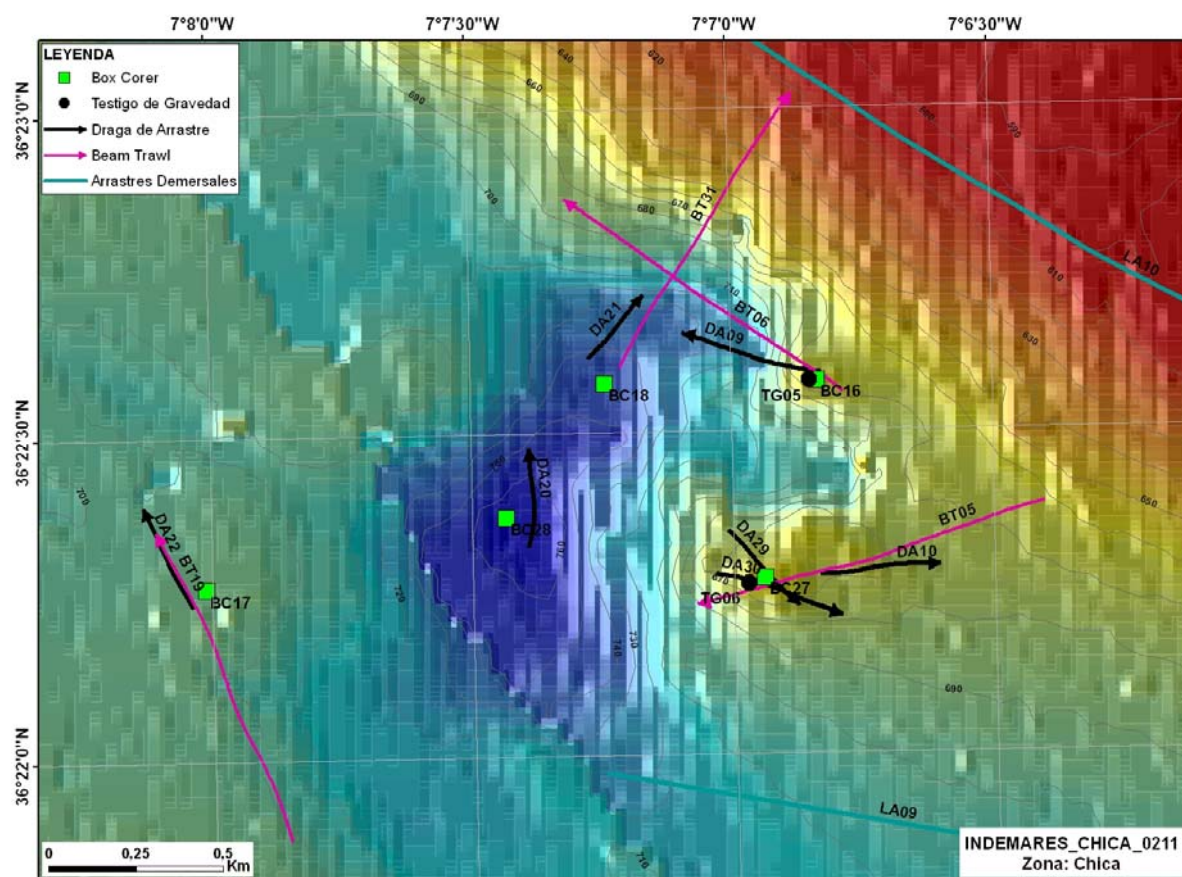
ANEXO II.

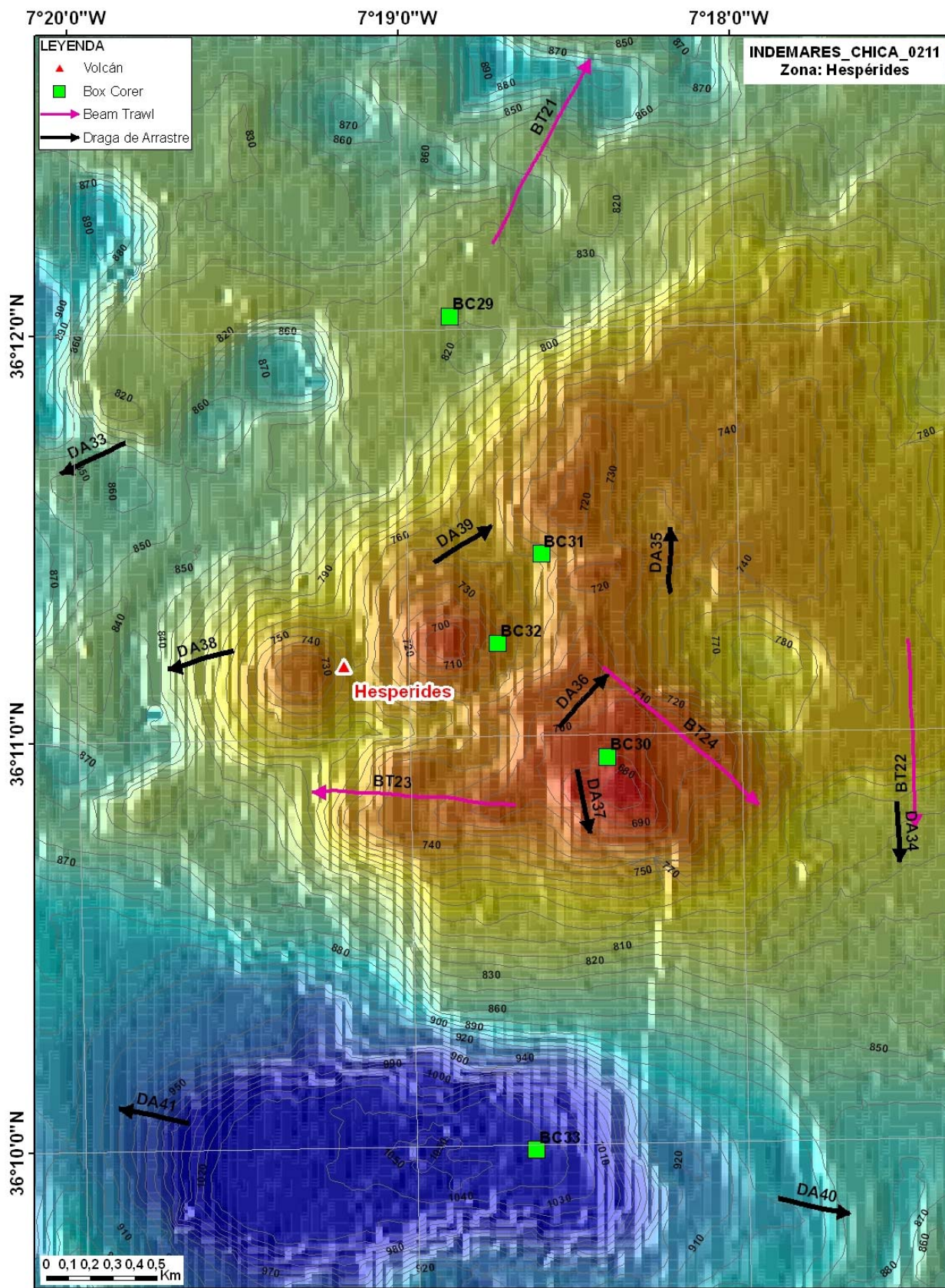
MAPAS CON LOS MUESTREOS REALIZADOS EN LA CAMPAÑA INDEMARES CHICA 0211

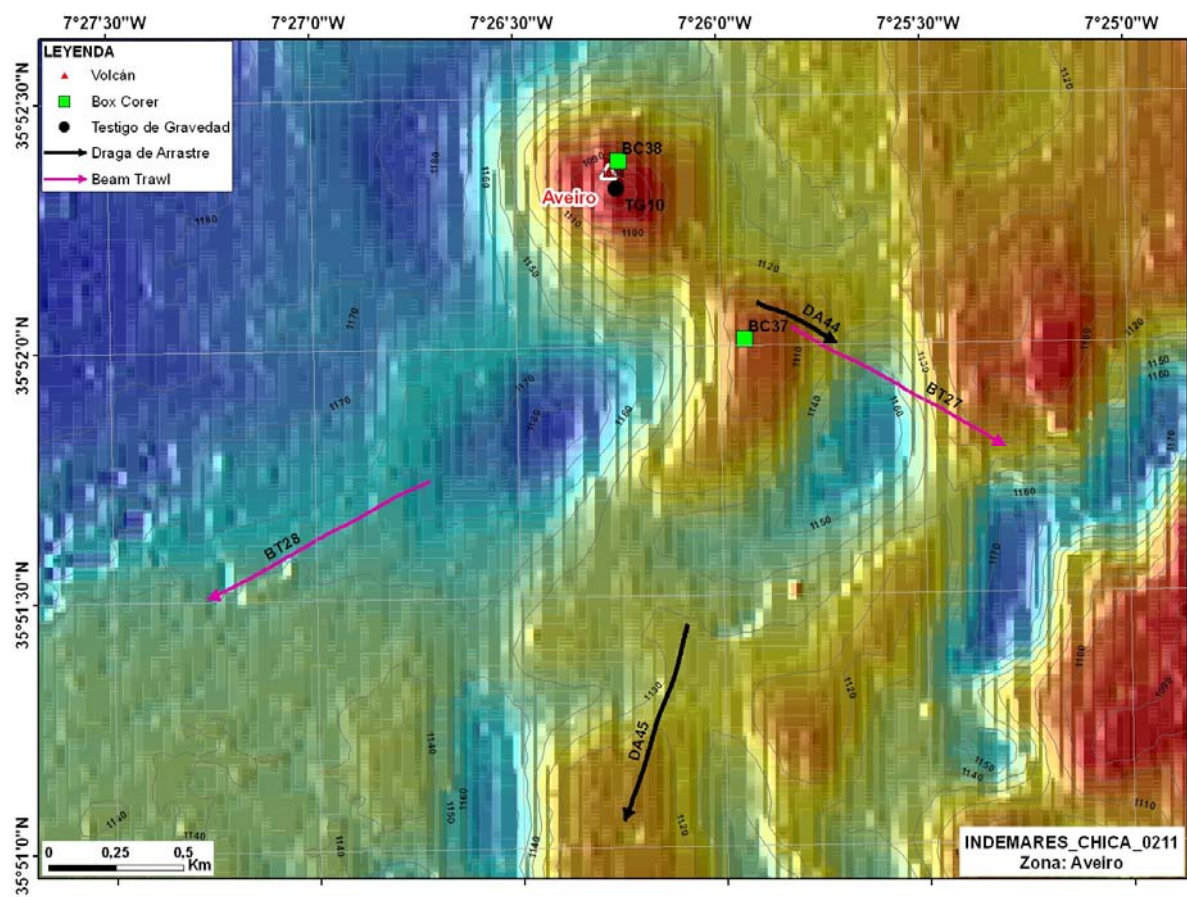
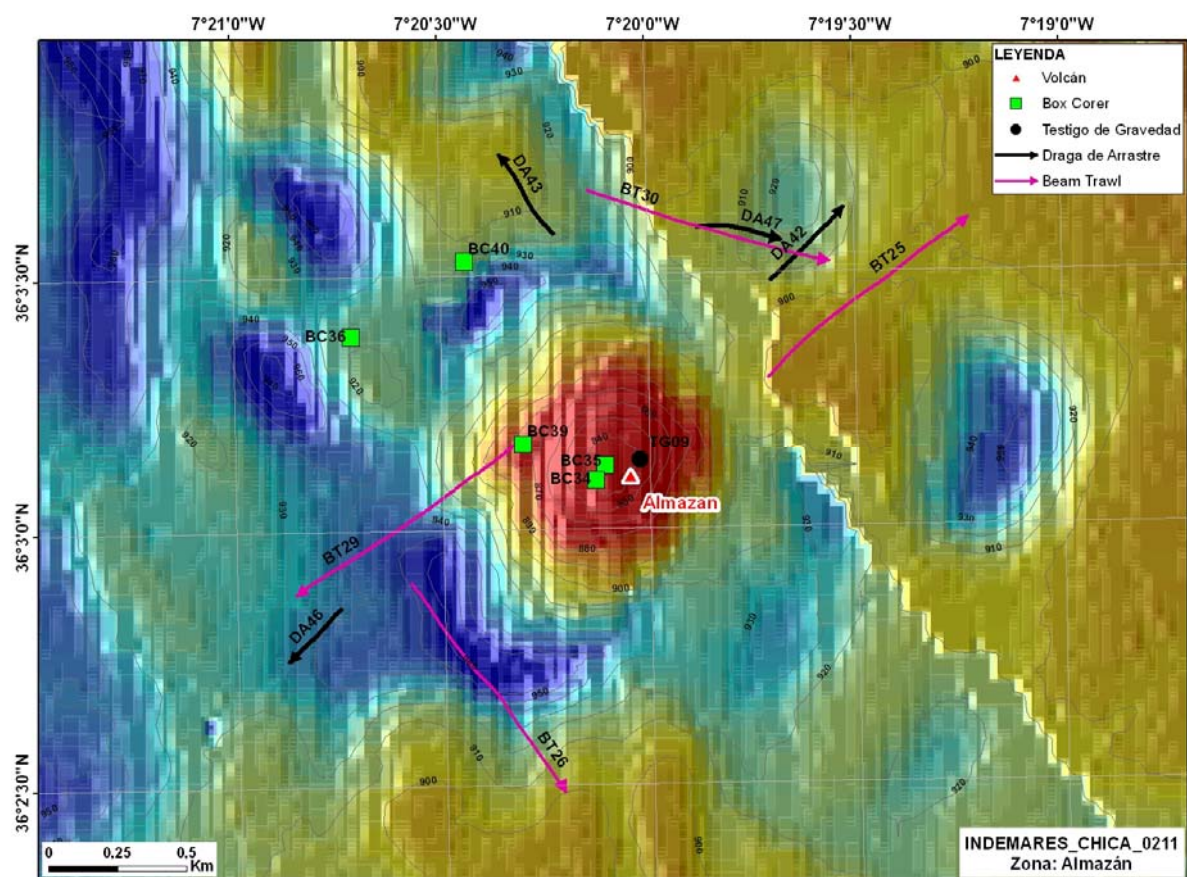


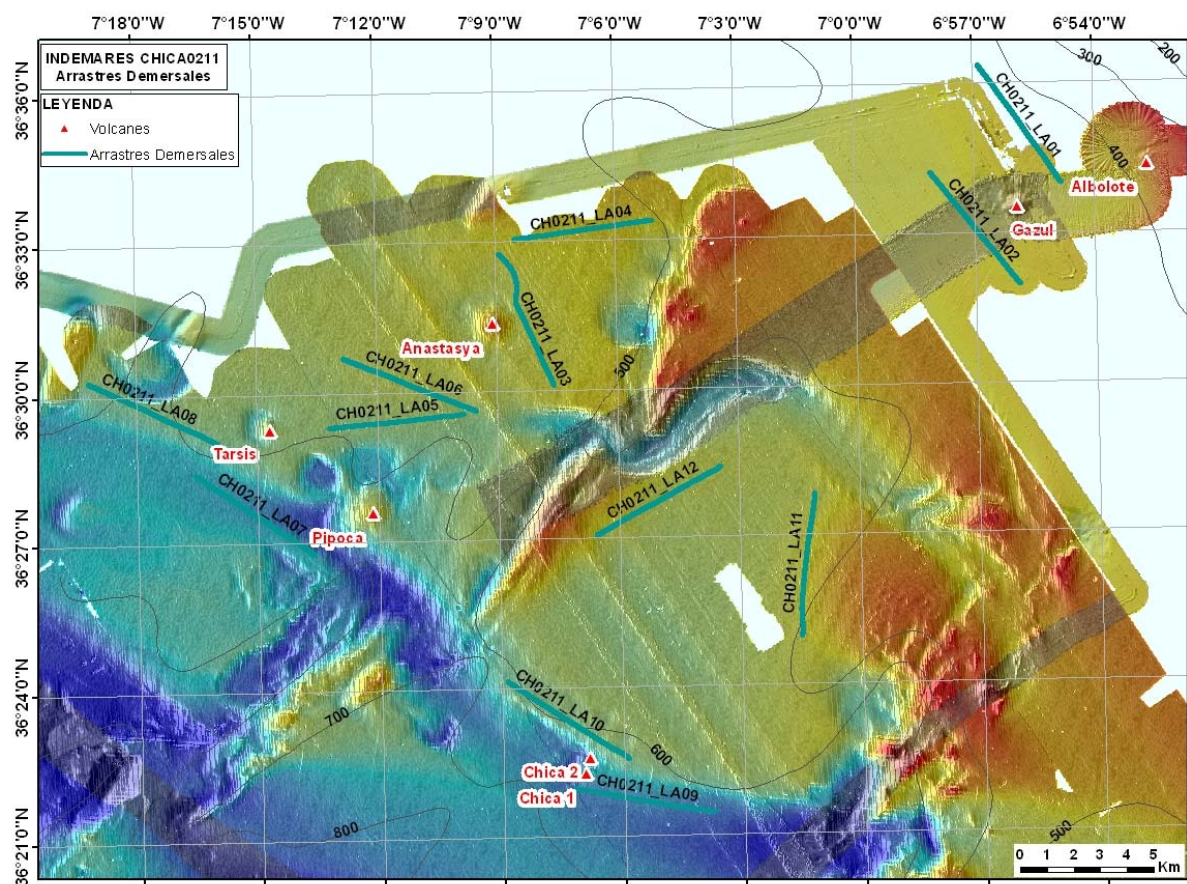












ANEXO III.

TABLAS CON LAS COORDENADAS DE LOS MUESTREOS REALIZADOS EN LA CAMPAÑA INDEMARES CHICA 0211

CAMPAÑA INDEMARES_CHICA_0211

MUESTREOS PUNTUALES REALIZADOS

| TÉCNICA | ZONA | CLAVE | LATITUD | LONGITUD | PROF. |
|---------------------|--------------------------------|-------|------------------|-----------------|-------|
| Box Corer | Albolote | BC02 | 36° 34' 19,11" N | 6° 52' 43,27" W | 340 |
| Testigo de Gravedad | Albolote | TG03 | 36° 34' 27,23" N | 6° 52' 46,63" W | 353 |
| Box Corer | Almazán | BC34 | 36° 3,096' N | 7° 20,135' W | 829 |
| Box Corer | Almazán | BC35 | 36° 3,1235' N | 7° 20,1109' W | 829 |
| Box Corer | Almazán | BC36 | 36° 3,3842' N | 7° 20,7209' W | 912 |
| Box Corer | Almazán | BC39 | 36° 3,1683' N | 7° 20,3090' W | 855 |
| Box Corer | Almazán | BC40 | 36° 3,5288' N | 7° 20,4438' W | 907 |
| Testigo de Gravedad | Almazán | TG09 | 36° 3,1331' N | 7° 20,0267' W | 830 |
| Box Corer | Anastasya | BC03 | 36° 31,4960' N | 7° 9,0733' W | 489 |
| Box Corer | Anastasya | BC04 | 36° 31,1461' N | 7° 8,8311' W | 505 |
| Box Corer | Anastasya | BC07 | 36° 30,9210' N | 7° 9,6140' W | 542 |
| Box Corer | Anastasya | BC10 | 36° 30,9896' N | 7° 10,4128' W | 536 |
| Box Corer | Anastasya | BC11 | 36° 31,5984' N | 7° 9,8487' W | 566 |
| Box Corer | Anastasya | BC12 | 36° 31,3525' N | 7° 9,0728' W | 457 |
| Box Corer | Anastasya | BC13 | 36° 31,9335' N | 7° 8,0317' W | 537 |
| Box Corer | Anastasya | BC24 | 36° 31,3481' N | 7° 9,0722' W | 458 |
| Box Corer | Anastasya | BC25 | 36° 31,3216' N | 7° 9,1003' W | 459 |
| Testigo de Gravedad | Anastasya | TG08 | 36° 31,3481' N | 7° 9,07958' W | 457 |
| Box Corer | Aveiro | BC37 | 35° 52,0126' N | 7° 25,9433' W | 1095 |
| Box Corer | Aveiro | BC38 | 35° 52,3720' N | 7° 26,2464' W | 1069 |
| Testigo de Gravedad | Aveiro | TG10 | 35° 52,3177' N | 7° 26,2532' W | 1060 |
| Box Corer | Chica | BC17 | 36° 22,2658' N | 7° 8,0123' W | 687 |
| Box Corer | Chica | BC16 | 36° 22,5768' N | 7° 6,8365' W | 652 |
| Box Corer | Chica | BC18 | 36° 22,5757' N | 7° 7,2437' W | 735 |
| Box Corer | Chica | BC27 | 36° 22,2712' N | 7° 6,9413' W | 650 |
| Box Corer | Chica | BC28 | 36° 22,3691' N | 7° 7,4355' W | 747 |
| Testigo de Gravedad | Chica | TG05 | 36° 22,5773' N | 7° 6,8505' W | 652 |
| Testigo de Gravedad | Chica | TG06 | 36° 22,2635' N | 7° 6,9732' W | 649 |
| Testigo de Gravedad | Gazul | TG07 | 36° 33,5256' N | 6° 55,9651' W | 364 |
| Box Corer | Guadalquivir (campo de Gas) | BC01 | 36° 37' 19,83" N | 6° 44' 14,31" W | 93 |
| Testigo de Gravedad | Guadalquivir (campo de Gas) | TG01 | 36° 37' 27,36" N | 6° 43' 59,88" W | 93 |
| Testigo de Gravedad | Guadalquivir (campo de Gas) | TG02 | 36° 40' 57,49" N | 6° 36' 49,56" W | 37 |
| Box Corer | Hespérides | BC30 | 36° 10,9454' N | 7° 18,4094' W | 676 |
| Box Corer | Hespérides | BC31 | 36° 11,4472' N | 7° 18,5978' W | 733 |
| Box Corer | Hespérides | BC32 | 36° 11,2300' N | 7° 18,7345' W | 724 |
| Box Corer | Hespérides | BC33 | 36° 9,9885' N | 7° 18,6436' W | 1034 |

| | | | | | |
|---------------------|------------|------|----------------|---------------|-----|
| Box Corer | Hespérides | BC29 | 36° 12,0316' N | 7° 18,8618' W | 811 |
| Box Corer | Pipoca | BC14 | 36° 27,5607' N | 7° 12,1600' W | 501 |
| Box Corer | Pipoca | BC15 | 36° 27,8643' N | 7° 12,2011' W | 568 |
| Box Corer | Pipoca | BC19 | 36° 27,3513' N | 7° 11,3878' W | 626 |
| Box Corer | Pipoca | BC20 | 36° 27,1839' N | 7° 12,3237' W | 619 |
| Box Corer | Pipoca | BC21 | 36° 27,5025' N | 7° 13,5600' W | 755 |
| Box Corer | Pipoca | BC22 | 36° 28,4571' N | 7° 13,2390' W | 723 |
| Box Corer | Pipoca | BC23 | 36° 28,4487' N | 7° 12,1807' W | 687 |
| Box Corer | Tarsis | BC05 | 36° 29,0428' N | 7° 14,0306' W | 591 |
| Box Corer | Tarsis | BC06 | 36° 29,2396' N | 7° 16,0155' W | 604 |
| Box Corer | Tarsis | BC08 | 36° 29,3084' N | 7° 14,6959' W | 551 |
| Box Corer | Tarsis | BC09 | 36° 29,5222' N | 7° 15,1282' W | 641 |
| Box Corer | Tarsis | BC26 | 36° 29,0996' N | 7° 15,0943' W | 630 |
| Testigo de Gravedad | Tarsis | TG04 | 36° 29,2899' N | 7° 14,6658' W | 550 |

| CAMPAÑA INDEMARES_CHICA_0211 | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------|-------|------------------|-----------------|----------|------------------|-----------------|----------|
| MUESTREOS LINEALES REALIZADOS | | | | | | | | |
| TÉCNICA | ZONA | CLAVE | LATITUD INICIO | LONGITUD INICIO | PROF INI | LATITUD FIN | LONGITUD FIN | PROF FIN |
| Draga Bentónica | Albolote | DA01 | 36° 34' 21,17" N | 6° 52' 42,33" W | 335 | 36° 34' 30,85" N | 6° 52' 30,44" W | 339 |
| Beam Trawl | Almazán | BT25 | 36° 3,2918' N | 7° 19,7150' W | 894 | 36° 3,6053' N | 7° 19,2213' W | 896 |
| Beam Trawl | Almazán | BT26 | 36° 2,8988' N | 7° 20,5855' W | 941 | 36° 2,4821' N | 7° 20,2167' W | 893 |
| Beam Trawl | Almazán | BT29 | 36° 3,1679' N | 7° 20,3261' W | 860 | 36° 2,8752' N | 7° 20,8653' W | 928 |
| Beam Trawl | Almazán | BT30 | 36° 3,6648' N | 7° 20,1457' W | 912 | 36° 3,5178' N | 7° 19,5576' W | 904 |
| Draga Bentónica | Almazán | DA42 | 36° 3,4826' N | 7° 19,7063' W | 903 | 36° 3,6286' N | 7° 19,5234' W | 908 |
| Draga Bentónica | Almazán | DA43 | 36° 3,5770' N | 7° 20,2240' W | 906 | 36° 3,7425' N | 7° 20,3605' W | 892 |
| Draga Bentónica | Almazán | DA46 | 36° 2,8525' N | 7° 20,7518' W | 934 | 36° 2,7446' N | 7° 20,8845' W | 929 |
| Draga Bentónica | Almazán | DA47 | 36° 3,5902' N | 7° 19,8852' W | 902 | 36° 3,5612' N | 7° 19,6742' W | 914 |
| Beam Trawl | Anastasya | BT01 | 36° 31,1444' N | 7° 8,8638' W | 489 | 36° 31,7642' N | 7° 8,6785' W | 546 |
| Beam Trawl | Anastasya | BT07 | 36° 31,2180' N | 7° 9,7730' W | 550 | 36° 30,8820' N | 7° 9,2400' W | 532 |
| Beam Trawl | Anastasya | BT08 | 36° 31,3780' N | 7° 9,2370' W | 478 | 36° 31,5600' N | 7° 8,5930' W | 550 |
| Beam Trawl | Anastasya | BT12 | 36° 31,8462' N | 7° 8,1129' W | 538 | 36° 32,3202' N | 7° 8,2921' W | 538 |
| Beam Trawl | Anastasya | BT13 | 36° 32,3313' N | 7° 9,4287' W | 546 | 36° 31,3592' N | 7° 9,8347' W | 554 |
| Beam Trawl | Anastasya | BT14 | 36° 30,70' N | 7° 10,08' W | 540 | 36° 31,18' N | 7° 10,47' W | 539 |
| Draga Bentónica | Anastasya | DA02 | 36° 32,2490' N | 7° 8,2065' W | 535 | 36° 32,4207' N | 7° 8,3458' W | 535 |
| Draga Bentónica | Anastasya | DA03 | 36° 31,2644' N | 7° 9,0791' W | 471 | 36° 31,0451' N | 7° 9,0299' W | 517 |
| Draga Bentónica | Anastasya | DA04 | 36° 31,0572' N | 7° 9,6694' W | 552 | 36° 30,9176' N | 7° 9,4834' W | 536 |
| Draga Bentónica | Anastasya | DA05 | 36° 31,4886' N | 7° 9,0623' W | 480 | 36° 31,2706' N | 7° 9,0245' W | 470 |
| Draga Bentónica | Anastasya | DA11 | 36° 31,2340' N | 7° 8,8000' W | 500 | 36° 31,1150' N | 7° 8,9840' W | 496 |
| Draga Bentónica | Anastasya | DA12 | 36° 31,6538' N | 7° 9,8065' W | 568 | 36° 31,8255' N | 7° 9,7494' W | 567 |
| Draga Bentónica | Anastasya | DA15 | 36° 30,9965' N | 7° 10,5937' W | 535 | 36° 31,1396' N | 7° 10,6696' W | 534 |
| Lance Pesca Demersal | Anastasya | LA03 | 36° 30,1001' N | 7° 7,5960' W | 535 | 36° 32,7574' N | 7° 8,9172' W | 531 |
| Lance Pesca Demersal | Anastasya | LA04 | 36° 33,0277' N | 7° 8,6840' W | 535 | 36° 33,3891' N | 7° 5,0872' W | 519 |
| Beam Trawl | Aveiro | BT27 | 35° 52,0345' N | 7° 25,8265' W | 1099 | 35° 51,7891' N | 7° 25,3038' W | 1.114 |
| Beam Trawl | Aveiro | BT28 | 35° 51,7359' N | 7° 26,7215' W | 1146 | 35° 51,5059' N | 7° 27,2789' W | 1.136 |
| Draga Bentónica | Aveiro | DA44 | 35° 52,0855' N | 7° 25,9107' W | 1095 | 35° 52,0002' N | 7° 25,7149' W | 1.112 |
| Draga Bentónica | Aveiro | DA45 | 35° 51,4421' N | 7° 26,0945' W | 1117 | 35° 51,0507' N | 7° 26,2585' W | 1.100 |
| Lance Pesca Demersal | Canales | LA11 | 36° 24,9690' N | 7° 1,5240' W | 534 | 36° 27,8200' N | 7° 1,1420' W | 546 |
| Lance Pesca Demersal | Canales | LA12 | 36° 28,3980' N | 7° 3,4820' W | 547 | 36° 27,0540' N | 7° 6,5910' W | 526 |

| | | | | | | | | |
|----------------------|------------|------|----------------|---------------|-----|----------------|---------------|-----|
| Beam Trawl | Chica | BT05 | 36° 22,3830' N | 7° 6,4060' W | 655 | 36° 22,2320' N | 7° 7,0750' W | 682 |
| Beam Trawl | Chica | BT06 | 36° 22,5580' N | 7° 6,7860' W | 660 | 36° 22,8640' N | 7° 7,3170' W | 673 |
| Beam Trawl | Chica | BT19 | 36° 21,8758' N | 7° 7,8568' W | 690 | 36° 22,3578' N | 7° 8,1091' W | 690 |
| Beam Trawl | Chica | BT31 | 36° 22,6004' N | 7° 7,2153' W | 729 | 36° 23,0246' N | 7° 6,8753' W | 604 |
| Draga Bentónica | Chica | DA09 | 36° 22,5880' N | 7° 6,8240' W | 655 | 36° 22,6520' N | 7° 7,0930' W | 722 |
| Draga Bentónica | Chica | DA10 | 36° 22,2750' N | 7° 6,8340' W | 659 | 36° 22,2880' N | 7° 6,6040' W | 669 |
| Draga Bentónica | Chica | DA20 | 36° 22,3227' N | 7° 7,3947' W | 756 | 36° 22,4779' N | 7° 7,3912' W | 725 |
| Draga Bentónica | Chica | DA21 | 36° 22,6149' N | 7° 7,2748' W | 727 | 36° 22,7139' N | 7° 7,1648' W | 694 |
| Draga Bentónica | Chica | DA22 | 36° 22,2380' N | 7° 8,0387' W | 686 | 36° 22,3987' N | 7° 8,1346' W | 690 |
| Draga Bentónica | Chica | DA29 | 36° 22,3454' N | 7° 7,0111' W | 666 | 36° 22,2260' N | 7° 6,8749' W | 656 |
| Draga Bentónica | Chica | DA30 | 36° 22,2781' N | 7° 7,0352' W | 653 | 36° 22,2115' N | 7° 6,7923' W | 669 |
| Lance Pesca Demersal | Chica | LA09 | 36° 21,4626' N | 7° 3,7791' W | 710 | 36° 21,9728' N | 7° 7,2483' W | 708 |
| Lance Pesca Demersal | Chica | LA10 | 36° 22,5562' N | 7° 5,8933' W | 603 | 36° 24,1433' N | 7° 8,8839' W | 615 |
| Draga Bentónica | Gazul | DA26 | 36° 33,9197' N | 6° 55,9075' W | 443 | 36° 33,8115' N | 6° 56,0648' W | 453 |
| Draga Bentónica | Gazul | DA27 | 36° 33,4136' N | 6° 56,7647' W | 461 | 36° 33,5333' N | 6° 56,9020' W | 463 |
| Lance Pesca Demersal | Gazul | LA01 | 36° 33,9983' N | 6° 54,8507' W | 437 | 36° 36,3713' N | 6° 56,8860' W | 452 |
| Lance Pesca Demersal | Gazul | LA02 | 36° 34,2292' N | 6° 58,1168' W | 477 | 36° 31,9743' N | 6° 55,9166' W | 456 |
| Draga Bentónica | Geraldine | DA31 | 36° 18,0006' N | 7° 11,9181' W | 742 | 36° 18,0285' N | 7° 12,1336' W | 771 |
| Draga Bentónica | Geraldine | DA32 | 36° 18,2293' N | 7° 14,0649' W | 945 | 36° 18,4353' N | 7° 14,1658' W | 883 |
| Beam Trawl | Hespérides | BT21 | 36° 12,2059' N | 7° 18,7304' W | 817 | 36° 12,6576' N | 7° 18,4222' W | 845 |
| Beam Trawl | Hespérides | BT22 | 36° 11,2229' N | 7° 17,4953' W | 758 | 36° 10,7566' N | 7° 17,4831' W | 801 |
| Beam Trawl | Hespérides | BT23 | 36° 10,8317' N | 7° 18,6878' W | 703 | 36° 10,8727' N | 7° 19,3051' W | 756 |
| Beam Trawl | Hespérides | BT24 | 36° 11,1660' N | 7° 18,4153' W | 704 | 36° 10,8213' N | 7° 17,9519' W | 734 |
| Draga Bentónica | Hespérides | DA33 | 36° 11,7365' N | 7° 19,8453' W | 821 | 36° 11,6617' N | 7° 20,0478' W | 840 |
| Draga Bentónica | Hespérides | DA34 | 36° 10,8248' N | 7° 17,5374' W | 784 | 36° 10,6714' N | 7° 17,5317' W | 803 |
| Draga Bentónica | Hespérides | DA35 | 36° 11,3441' N | 7° 18,2083' W | 740 | 36° 11,5092' N | 7° 18,2065' W | 738 |
| Draga Bentónica | Hespérides | DA36 | 36° 11,0208' N | 7° 18,5512' W | 696 | 36° 11,1494' N | 7° 18,4015' W | 711 |
| Draga Bentónica | Hespérides | DA37 | 36° 10,9170' N | 7° 18,5001' W | 678 | 36° 10,7596' N | 7° 18,4645' W | 694 |
| Draga Bentónica | Hespérides | DA38 | 36° 11,2214' N | 7° 19,5312' W | 745 | 36° 11,1777' N | 7° 19,7318' W | 811 |
| Draga Bentónica | Hespérides | DA39 | 36° 11,4294' N | 7° 18,7432' W | 742 | 36° 11,5179' N | 7° 18,7432' W | 742 |
| Draga Bentónica | Hespérides | DA40 | 36° 9,8600' N | 7° 17,9117' W | 892 | 36° 9,8180' N | 7° 17,6952' W | 865 |

| | | | | | | | | |
|----------------------|------------|------|----------------|---------------|-----|----------------|---------------|-----|
| Draga Bentónica | Hespérides | DA41 | 36° 10,0673' N | 7° 19,6905' W | 950 | 36° 10,1061' N | 7° 19,9038' W | 912 |
| Lance Pesca Demersal | Laberinto | LA05 | 36° 29,5510' N | 7° 9,8753' W | 576 | 36° 29,3165' N | 7° 13,2295' W | 585 |
| Lance Pesca Demersal | Laberinto | LA06 | 36° 30,7105' N | 7° 12,8440' W | 564 | 36° 29,6227' N | 7° 9,5453' W | 570 |
| Beam Trawl | Pipoca | BT15 | 36° 28,2817' N | 7° 11,8899' W | 675 | 36° 28,6204' N | 7° 12,4096' W | 670 |
| Beam Trawl | Pipoca | BT16 | 36° 28,1810' N | 7° 12,9856' W | 627 | 36° 28,5715' N | 7° 13,4706' W | 719 |
| Beam Trawl | Pipoca | BT17 | 36° 27,3842' N | 7° 12,5290' W | 573 | 36° 27,6130' N | 7° 11,9782' W | 530 |
| Beam Trawl | Pipoca | BT18 | 36° 27,7434' N | 7° 12,4834' W | 565 | 36° 27,7073' N | 7° 11,8774' W | 557 |
| Beam Trawl | Pipoca | BT20 | 36° 27,1816' N | 7° 11,1205' W | 625 | 36° 27,5494' N | 7° 11,6025' W | 616 |
| Draga Bentónica | Pipoca | DA16 | 36° 27,4698' N | 7° 11,4332' W | 633 | 36° 27,5910' N | 7° 11,6015' W | 614 |
| Draga Bentónica | Pipoca | DA17 | 36° 27,4348' N | 7° 12,2547' W | 532 | 36° 27,2803' N | 7° 12,3603' W | 585 |
| Draga Bentónica | Pipoca | DA18 | 36° 27,4139' N | 7° 12,3933' W | 554 | 36° 27,4139' N | 7° 12,3933' W | 554 |
| Draga Bentónica | Pipoca | DA19 | 36° 27,7580' N | 7° 12,0740' W | 547 | 36° 27,7675' N | 7° 12,2912' W | 545 |
| Draga Bentónica | Pipoca | DA23 | 36° 27,5134' N | 7° 13,6766' W | 752 | 36° 27,5462' N | 7° 13,8808' W | 746 |
| Draga Bentónica | Pipoca | DA24 | 36° 28,5435' N | 7° 13,3630' W | 724 | 36° 28,4378' N | 7° 13,2117' W | 723 |
| Draga Bentónica | Pipoca | DA25 | 36° 28,5937' N | 7° 12,2571' W | 669 | 36° 28,4945' N | 7° 12,1105' W | 672 |
| Beam Trawl | Tarsis | BT02 | 36° 29,2461' N | 7° 14,2781' W | 579 | 36° 29,1994' N | 7° 14,9917' W | 620 |
| Beam Trawl | Tarsis | BT03 | 36° 29,7755' N | 7° 15,0987' W | 606 | 36° 29,6555' N | 7° 15,1072' W | 638 |
| Beam Trawl | Tarsis | BT04 | 36° 28,9884' N | 7° 15,4463' W | 609 | 36° 29,4322' N | 7° 15,9894' W | 596 |
| Beam Trawl | Tarsis | BT09 | 36° 29,2751' N | 7° 14,2697' W | 577 | 36° 29,3776' N | 7° 14,8232' W | 612 |
| Beam Trawl | Tarsis | BT10 | 36° 29,3725' N | 7° 15,1235' W | 639 | 36° 29,7105' N | 7° 14,6405' W | 598 |
| Beam Trawl | Tarsis | BT11 | 36° 28,8518' N | 7° 14,1922' W | 591 | 36° 29,3089' N | 7° 13,9169' W | 584 |
| Draga Bentónica | Tarsis | DA06 | 36° 29,0929' N | 7° 15,0207' W | 636 | 36° 29,3723' N | 7° 15,1835' W | 627 |
| Draga Bentónica | Tarsis | DA07 | 36° 29,2534' N | 7° 15,8287' W | 603 | 36° 29,1459' N | 7° 15,6559' W | 606 |
| Draga Bentónica | Tarsis | DA08 | 36° 29,5832' N | 7° 14,9541' W | 635 | 36° 29,6661' N | 7° 14,8310' W | 608 |
| Draga Bentónica | Tarsis | DA13 | 36° 28,9036' N | 7° 14,1264' W | 591 | 36° 29,0571' N | 7° 14,0457' W | 588 |
| Draga Bentónica | Tarsis | DA14 | 36° 29,2443' N | 7° 14,7602' W | 554 | 36° 29,3312' N | 7° 14,5890' W | 552 |
| Draga Bentónica | Tarsis | DA28 | 36° 29,3542' N | 7° 14,8143' W | 567 | 36° 29,2697' N | 7° 14,6229' W | 551 |
| Lance Pesca Demersal | Tarsis | LA07 | 36° 26,7596' N | 7° 13,6391' W | 675 | 36° 28,3850' N | 7° 16,5635' W | 669 |
| Lance Pesca Demersal | Tarsis | LA08 | 36° 29,0371' N | 7° 16,0092' W | 613 | 36° 30,2836' N | 7° 19,2043' W | 593 |